

Agroforesterie - Climat tropical sec



Parc agroforestier de Karité (1er plan) et de *Faidherbia Albida* – Mali. Source : [L'agroforesterie: Pour que les hommes et la nature vivent en paix](https://jardinons.wordpress.com/2008/11/30/lagroforesterie-pour-que-les-hommes-et-la-nature-vivent-en-paix/), <https://jardinons.wordpress.com/2008/11/30/lagroforesterie-pour-que-les-hommes-et-la-nature-vivent-en-paix/>



Parc agroforestier à *Faidherbia albida* au Burkina Faso. (© Depommier/Cirad). Source : Les arbres hors forêt ... , Fonctions et importance pour le développement, <http://www.fao.org/docrep/005/y2328f/y2328f04.htm>



Parc agroforestier à *Adansonia digitata*, au Sénégal - R. FAIDUTTI FAO, <http://www.fao.org/docrep/x3989f/x3989f04.htm>

Présenté par Benjamin LISAN,
Diaporama créé le 01/02/2015, mis à jour le 18/09/2017, Version V1.0.

Document technique pour parcs agroforestiers en climat tropical sec.

0) Sommaire :

0. Sommaire

0bis. Avertissements.

0ter) Remerciements

1. Introduction

2. Avantages des systèmes agroforestiers

3. Arbres bons candidats pour l'Agroforesterie

a. *Albizia lophantha*

b. *Albizia julibrissin*

c. *Albizia lebeck* (Le lebeck)

d. *Albizia chinensis*

e. *Acacia coleii*

f. *Acacia senegal* (Gommier blanc)

g. *Acacia sieberiana*

h. *Acacia mellifera*

i. *Acacia seyal* (Mimosa épineux)

j. *Acacia tortilis* ou *Vachellia tortilis*

k. *Adansonia digitata* (baobab africain)

l. *Aegle marmelos* (Bael)

m. *Annona senegalensis* (Pomme cannelle du Sénégal)

n. *Anogeissus leiocarpus* (Bouleau d'Afrique)

o. *Bauhinia rufescens*

p. *Balanites aegyptiaca* (dattier du désert)

q. *Bombax costatum* (Faux-kapokier ou kapokier rouge)

r. *Borassus aethiopicum* (palmier rônier ou Borasse éthiopien)

s. *Boscia senegalensis* (Aizen ou Hanza)

t. *Brachychiton populneus* (Arbre bouteille)

L'Éco-ferme sahélienne garde sa couleur verdoyante longtemps après la saison des pluies. Les **pommiers du Sahel** (jajubier sauvage) à fort potentiel économique réussissent, car l'eau de pluie chemine vers les racines grâce au système de diguettes.

Le **dolique amélioré** pousse entre les arbres grâce à l'humidité résiduelle. Le feuillage grisâtre autour du champs sont les *Acacia coleii* améliorant la structure du sol. Source image : <http://objectifterre.over-blog.org/article-principe-du-parc-arbore-ou-parc-agro-forestier-38259652.html> →



L'Écoferme sahélienne garde sa couleur verdoyante longtemps après la saison des pluies. Les pommiers du Sahel à fort potentiel économique réussissent car l'eau de pluie chemine vers les racines grâce au système de diguettes. Le dolique amélioré pousse entre les arbres grâce à l'humidité résiduelle. Le feuillage grisâtre autour du champs sont les *Acacia coleii* améliorant la structure du sol.



Faidherbia albida. Source : <http://lorbouor.org/restaurer-les-sols-avec-des-arbres-entirant-parti-des-mecanismes-du-marche-du-carbone/>



Faidherbia albida. Vallée d'Adouna (région de Tahoua, Niger), <http://reverdir-afrique.blogspot.fr/>

0) Sommaire (suite) :

- a. *Capparis corymbosa* (Câprier d'Afrique ou jany baybay)
- b. *Brachychiton Rupestris* (Arbre bouteille)
- c. *Burkea africana* (Burkea ou Syringa sauvage)
- d. *Cassia sieberiana* (Arbre pilon)
- e. *Citrus sp.* (Agrumes)
- f. *Cola acuminata* (Colatier ou Kolatier)
- g. *Cola cordifolia* (Taba ou Mandinka Kola)
- h. *Combretum glutinosum* (Bois d'éléphant, chigommier)
- i. *Combretum micranthum* (Kinkéliba)
- j. *Combretum nigricans* (Tsiriri)
- k. *Cordyla pinnata* (Poirier du Cayor)
- l. *Detarium microcarpum* (Grand détar)
- m. *Daniella oliveri* (Arbre à vernis, Copal du Bénin)
- n. *Diospyros mespiliformis* (Ebène du Mozambique, kaki de brousse)
- o. *Entada africana*
- p. *Erythrina senegalensis*
- q. *Faidherbia albida*
- r. *Feretia apodanlhera*
- s. *Hibiscus sabdarifla* (oseille de guinée, roselle) bissap
- t. *Jatropha curcas*
- u. *Lannea acida*
- v. *Lannea microcarpa* (),
- w. *Leucaena leucocephala* ()
- x. *Parkia biglobosa* (nééré),
- y. *Pongamia pinnata* ou *Millettia pinnata* (arbre de Pongote ou Karanj)
- z. *Sclerocarya birrea* (marula),
- aa. *Securidaca longepedunculata* (Arbre aux serpents, Joro)



↗ Sur cette photographie d'un ancien parc agroforestier dominé par le karité (*Vitellaria paradoxa*) et le nééré (*Parkia biglobosa*) au Mali. **L'on peut observer que la végétation dans les champs communautaires a été détruite aux fins de production de charbon pour la capitale Bamako. Cependant, personne ne touche un seul arbre dans le parc. Les densités d'arbres sont élevées et la voûte forestière est importante.** Ceci peut se traduire par la réduction du rendement des céréales, qui serait largement compensée par la valeur des produits tirés de ces arbres. Source : <http://reverdir-afrique.blogspot.fr/>



Le piment Habanero à fort potentiel économique pousse très bien dans le Jardin potager africain.

↑ Le piment Habanero, un piment très piquant, à fort potentiel économique, pousse très bien dans le jardin potager africain.

Source image : <http://objectifterre.over-blog.org/article-principe-du-parc-arbore-ou-parc-agro-forestier-38259652.html>



Banquette végétalisée avec *Leucaena leucocephala* au Cap Vert (© Bellefontaine/Cirad). Source : Les arbres hors forêt ... , Fonctions et importance pour le développement, <http://www.fao.org/docrep/005/y2328f/y2328f04.htm>

0) Sommaire (suite) :

- a. *Piliostigma reticulatum*
- b. *Prosopis cineraria* (Khejri ou Ghaf)
- c. *Tamarindus indica* (Tamarin)
- d. *Vitellaria paradoxa* (karité)
- e. *Ziziphus mauritiana* (jujubier commun)

Plantes alimentaires, strate herbacée :

Sorghum bicolor (sorgho commun).

Les millets :

- a. *Eleusine coracana* (Éleusine ou « ragi »)
- b. *Panicum miliaceum* (Millet commun)
- c. *Digitaria exilis* (Fonio blanc ou « mil africain »)
- d. *Digitaria iburua* (Fonio noir ou « mil africain »)
- e. *Brachiaria deflexa* (Fonio à grosses graines)

Les Amaranthes :

Amaranthus hypochondriacus (amarante paniculée) (fleurs et graines commestibles)
Amaranthus gangeticus (Amarante «tête d'éléphant» ou brède de Malabar)

Cucurbitacées de climats secs :

Acanthosicyos horridus (melon nara)



Les femmes de Kaffrine, au Sénégal, traite les fruits de *Cordyla pinnata*, pour en faire de la nourriture. Source : CCAFS, <https://www.flickr.com/photos/cgiarclimate/8118901491>



Amarante, Côte Est (© Benjamin Lisan)



Amaranthus gangeticus



Amaranthus hypochondriacus



amarante rouge et or ↑. Source : IMAP, http://www.comuntierra.org/site/blog_post.php?idPost=144&id_i dioma=2

0. Sommaire :

- A2. Annexe : Notion de complémentarité, de compétition et de facilitation entre plantes
- A3. Annexe : Liens entre biodiversité et services écosystémiques
- A4. Annexe : Éthique de la Permaculture
- A5. Annexe : Principes de Conception de la Permaculture
- A6. Annexe : Critères choix de plantes pour jardin-forêts en climat tropical sec
- A7. Annexe: Lexique
- A8. Annexe : Liste d'espèces adaptées aux milieux arides
- A9. Bibliographies
- A10. Annexe : Infos diverses



Agroforesterie tropicale en Indonésie (est de Java) : pendant la saison sèche, les rizières sont cultivées en maraichage avec des cultures associées de choux et haricots sous les cocotiers. Source image : C. Dupraz, <http://www1.montpellier.inra.fr/safe/month/2008/april.htm>



Les plantations sous couvert arboré : café sous ombrage d'eucalyptus au Costa Rica, Gitane St-Georges. Source : <http://www2.sbf.ulaval.ca/agroforesterie/agroforesterie.html>



Cet agriculteur cultive des « planches » mixtes de maïs, de gombo, hibiscus, d'aubergine, de tomate, et d'arachides sous les palmiers à huile (*Elaeis guineensis*). Contrairement à de nombreux agriculteurs de subsistance de la région, il a paillé avec les mauvaises herbes et les feuilles de palmiers, au lieu de les jeter au feu.

Source : <https://anthrome.wordpress.com/2012/02/01/african-oil-palm-agroforestry-gabon-cenral-west-africa/>



Exemple d'une système agroforestier avec des cultures vivrière de base, bananes et taro.

Crédit photo: J. Scholle. Source : <http://www.ecddcomoros.org/fr/2012/07/role-des-arbres-dans-lagriculture-anjouanaise/>



Evaluation des risques invasifs de la plante

Il faut faire attention dans le choix de la plante, qu'elle ne soit pas une « peste végétale », c'est-à-dire très / trop invasive, qu'elle ne risque pas de modifier totalement l'équilibre écologique de la région, en particulier dans les îles caractérisées par leur endémisme, comme à Madagascar, dans des îles de l'océan pacifique ou indien (comme dans le cas de l'agave américain à la Réunion etc.) ...

Renseignez-vous sur la législation locales, **la plantation de certaines plantes peut être interdite, dans tel ou tel pays.**

Certains sites, fournissent des échelles ou scores approximatifs du risque invasif (« invasivité »), selon le lieu, comme :

- a) Menaces végétales pour les écosystèmes du Pacifique **Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER)** : <http://www.hear.org/pier/>
=> Informations sur les évaluations des risques (plante par plante), <http://www.hear.org/pier/wralist.htm>
- b) **Invasive Species Compendium – CABI** (Centre for Agriculture and Biosciences International) : www.cabi.org/isc/
- c) **Global Invasive Species Database** (base mondiale des espèces envahissantes), <http://www.iucngisd.org/gisd/>
- d) **Invasive Plant Atlas of the United State**, <https://www.invasiveplantatlas.org>

Les scores indiqués, pour chaque plante, _ leur taux « d'invasivité » _ sont ceux fournis par la « base de données PIER des plantes invasives du Pacifique » (Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER) _ Plant threats to Pacific ecosystems _) :

<http://www.hear.org/> Par exemple, l'Agave d'Amérique (*Agave americana*) est estimé avec un score de 14 en Floride.

Dans certains cas, le score d'une plante n'est pas indiqué parce que la base PIER ne lui a donné aucun score.

Avertissements

Par ce sigle, ci-après, nous indiquerons les plantes :

a) invasives, à éviter →



b) toxiques, soit pour l'homme, soit pour les animaux →



c) à pousse rapide → ↗

d) très utiles à l'homme par ce sigle → **U**

Source de revenus, de nourriture pour l'homme, le bétail.

e) sources de forts revenus ou plus-value → \$

f) résistantes aux conditions arides, par ce sigle →



g) résistantes aux conditions salines, par ce sigle →



h) En danger critique d'extinction →



i) vulnérables (ou préoccupante) →



Peu épineux



Épineux



Très épineux



j) Usages médicaux →



k) Fruits comestibles →



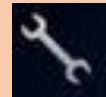
l) Utilisation comme fourrage →



m) Culture facile →



n) Culture difficile ou délicate →



o) Culture sol gorgé d'eau →



Ou milieu aquatique / plante aquatique

p) Bois de construction →



q) Bois de menuiserie →



Agroforesterie - Climat tropical sec

0ter) Remerciements :

Pour la rédaction de ce diaporama, nous nous sommes beaucoup servi de cet atlas, ci-après :

Atlas sur les ressources sauvages au Sénégal,
Centre de suivi écologique (Dakar), 2006,
http://www.cse.sn/IMG/pdf/Atlas_sur_les_ressources_sauvages_a_Senegal.pdf

Nous remercions donc les personnes qui ont contribué à la rédaction de cet Atlas, très utile.



Source : <http://2feetafrica.com/2013/08/agroforestry-offers-potential-for-greater-food-security-in-africa-2/>



L'agroforesterie soutient les systèmes alimentaires durables.
Source : <http://africagreenmedia.co.za/world-food-day-2013-agroforestry-supports-sustainable-food-systems/>



➤ *L'agroforesterie pour la résilience climatique*. Dans le Sinjela, à l'est de la capitale zambienne Lusaka, l'abattage des arbres pour la fabrication de charbon a laissé les terrains nus et les agriculteurs de la région ont du mal à faire face à la réduction des précipitations. Mais certains, comme Moïse Moonga, ont commencé à adopter l'agroforesterie dans leurs exploitations, en plantant une variété d'arbres et d'arbustes qui offrent de multiples avantages, à la fois pour les agriculteurs et pour l'environnement, pour améliorer la fertilité des sols et fournir une source supplémentaire de nourriture, ainsi que des poteaux pour le bâtiment. Source : <http://www.agfax.net/radio/detail.php?i=500>



Pakistan. Sources : 1) Hydrate life, 2012. 2) The Sustainability of Aid: The Case of the Vi Agroforestry Programme, <https://prezi.com/4jewyijysl4n/the-sustainability-of-aid-the-case-of-the-vi-agroforestry-programme/> & <http://www.hydratelife.org/?p=449>

1) Introduction :

En Afrique subsaharienne, 95% de la nourriture qui est cultivé repose sur la pluie comme une source d'eau, ce qui la rend extrêmement vulnérables à la sécheresse.

L'accès aux marchés est un autre obstacle majeur pour la production de petits exploitants, affecté par la faiblesse des infrastructures et des ressources limitées des agriculteurs, le manque d'information sur les marchés et par les institutions gouvernementales inadéquates (ou inefficace). La pauvreté, l'inégalité des sexes, l'éducation insuffisante et de mauvaise santé chez les familles d'agriculteurs exploitants, limitent également leur capacité à augmenter la productivité et la rentabilité de leurs exploitations.

Une innovation, celle de **l'intégration des arbres avec l'agriculture, les cultures et l'élevage**, augmente de manière significative les moyens de subsistance, la sécurité alimentaire et la stabilité de l'environnement.

En effet, les arbres protègent leurs cultures contre le vent et le soleil, remontent (pompent) l'eau à partir des réservoirs profonds (nappes phréatiques) et augmentent la fertilité du sol.

Source : *Agroforestry offers potential for greater food security in Africa*, Kate Langford, Août 2013,
<http://www.howwemadeitinafrica.com/agroforestry-offers-potential-for-greater-food-security-in-africa/28799/>

Selon la FAO, "La sécurité alimentaire existe lorsque toutes les personnes, en tout temps, ont un accès physique et économique à une nourriture suffisante, saine et nutritive, qui satisfait leurs besoins nutritionnels et leurs préférences alimentaires, leur permettant de mener une vie saine et active."

1) Introduction (suite) :

Ce document a pour but de présenter l'agroforesterie _ mélanges de cultures (alimentation ...) et des forêts _, ainsi que les agro-forêts (forêts alimentaires / nourricières / comestibles) et les jardins-forêts, des climats tropicaux secs, et également d'apporter un petit coup de pouce aux projets de jardins agroforestiers, lancés dans le monde, en particulier dans les pays en développement.

Ici sont présentés une majorité d'arbres et d'arbustes utiles qui sont plantés par les paysans pour les produits qu'ils en tirent : fruits, bois, fourrage etc.... Peu d'arbres et d'arbustes sont cultivés à grande échelle au Sahel. Dans les projets agroforestiers ou les plantations en terrains ruraux, la culture par pieds isolés, en bouquets, en lignes, en cordons et en bandes prédomine. On recourt à la futaie pour la production de bois d'œuvre, de gros bois ou pour certains vergers à fruits ou à graines.



Population impressionnante de **baobabs** près de Mirriah.
Source : <http://reverdir-afrique.blogspot.fr/>



Le parc agroforestier à Batodi est jeune et dominé à certains endroits par *Piliostigma reticulatum*, qui sert de fourrage pour le bétail. Les densités au fond sont importantes. Source : <http://reverdir-afrique.blogspot.fr/>



Un peuplement dense de *Piliostigma reticulatum* dans les champs dans le département de Konni, Niger (janvier 2012). Leurs cosses constituent du fourrage de qualité pour le bétail, mais servent également d'aliment aux hommes en période de famine. On leur attribue le pouvoir d'améliorer la fertilité du sol. En arrière plan, quelques arbres qui ont été élagués et ont formé un tronc et une voûte. Au premier plan, des buissons très jeunes et denses de **Piliostigma** qui capturent une grande quantité de poussière fine et fertile déplacée par les vents de l'harmattan. Source : <http://reverdir-afrique.blogspot.fr/>

1) Introduction (suite) :

L'**agroforesterie** est un mode d'exploitation des terres agricoles associant des plantations d'arbres dans des cultures ou des pâturages.

Le mot dérive d'un néologisme anglophone (« *agroforestry* ») apparu dans les années 1970. Il s'agit d'un terme moderne ayant un usage proche de la complantation, technique culturale traditionnelle.

Pour ce type de cultures associées, trois configurations principales existent, éventuellement complémentaires :

1. cultures d'arbres (en rangs, en quinconce...) espacés au sein de parcelles agricoles labourées et cultivées de manière pérenne
2. Implantation de cultures (pérennes ou non) dans des clairières, ou sous les arbres de parcelles boisées qui ont été éclaircies
3. silvopastoralisme, faisant cohabiter arbres et animaux domestiques.



Source : <http://www.cirad.fr/qui-sommes-nous/le-cirad-dans-le-monde/asie-du-sud-est-continentale/contact-et-acces>



Source : Agroforêt à Mahangani, Nindri, Anjouan,
<http://www.ecddcomoros.org/fr/2012/07/role-des-arbres-dans-lagriculture-anjouanaise/>

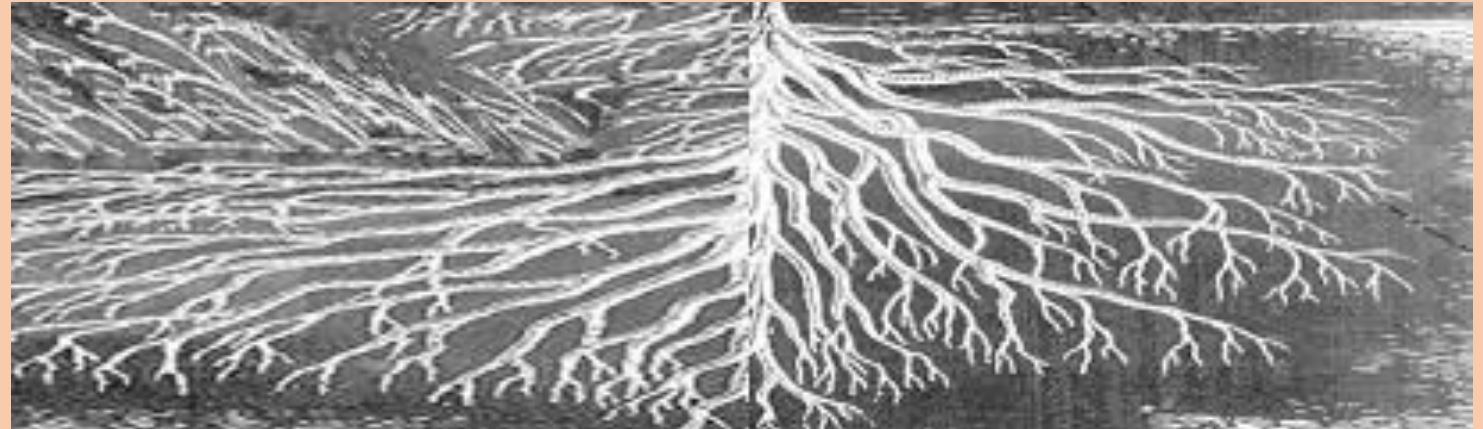


Dattier du désert
Balanites aegyptiaca

2. Avantages des systèmes agroforestiers

- Dans les systèmes agroforestiers, il y a souvent des relations mutuelles entre plantes, ce qui peut expliquer leur plus grande résilience (résistances à divers aléas).
- La plasticité des espèces [par leur plasticité racinaire etc.] explique une partie des résultats de productivité très élevés des systèmes hétérogènes (Christian Dupraz, INRA).
- On a constaté que si les lignes d'arbres des systèmes agroforestiers sont plantés nord-sud, le rendement productif global augmente (probablement à cause d'une diminution de la compétition pour la lumière (?)) (Christian Dupraz, INRA).
- Les arbres aux systèmes racinaires profonds résistent mieux aux sécheresses estivales.
- Le stress hydrique et en azote est moins grand en *culture intercalaire*.
- *Quand les arbres sont gros, ils sont un filet de sécurité contre la perte d'azote* [lixiviation de l'azote], dans les parcelles agricoles.

« « L'opportunisme racinaire » serait à l'origine de l'augmentation de 100% du carbone (bois) dans le sol et de 23% dans la couronne » (C. Dupraz, INRA).



↑ A gauche, système racinaire, dans un système agroforestier (à 10 ans).

↑ A droite, système racinaire, dans un système forestier (à 10 ans).

2. Avantages des systèmes agroforestiers (suite)

- L'agroforesterie peut limiter les risques liés au changement climatique, en limitant, par exemple, « l'accident de printemps » _ le coup de chaleur.
- Les cultures à l'ombre ont un rendement moins variable.
- Il y a l'effet protecteur des grands arbres [hauteur d'élagage : 10 / 6 m, par exemple] et des forêts contre le stress thermique et la sécheresse.
- Selon des analyses probabilistes, on gagnerait 5 à 10 quintaux (blé ...), grâce aux arbres.
- L'agroforesterie apporte un compromis entre production et autres services, entre efficacité, résilience, adaptation au changement climatique.

Il faut sélectionner les *variétés culturales* adaptées à l'ombre.



Vue aérienne d'un parc agroforestier à *Faidherbia albida* aux environs du village de Dolekaha (Côte d'Ivoire) D. LOUPPE. Source : *Les arbres hors forêt ... , Fonctions et importance pour le développement*, FAO, <http://www.fao.org/docrep/005/y2328f/y2328f04.htm>

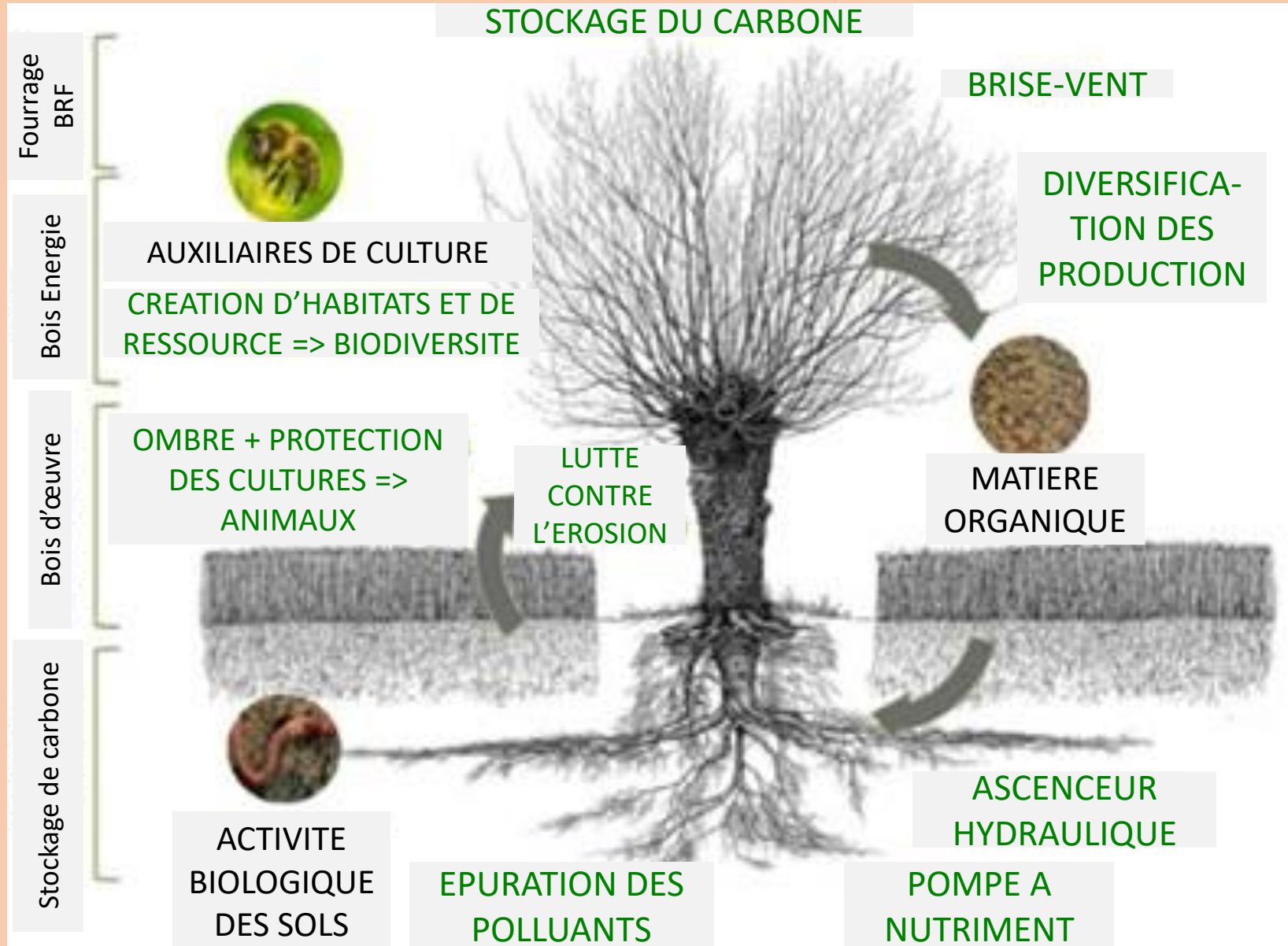
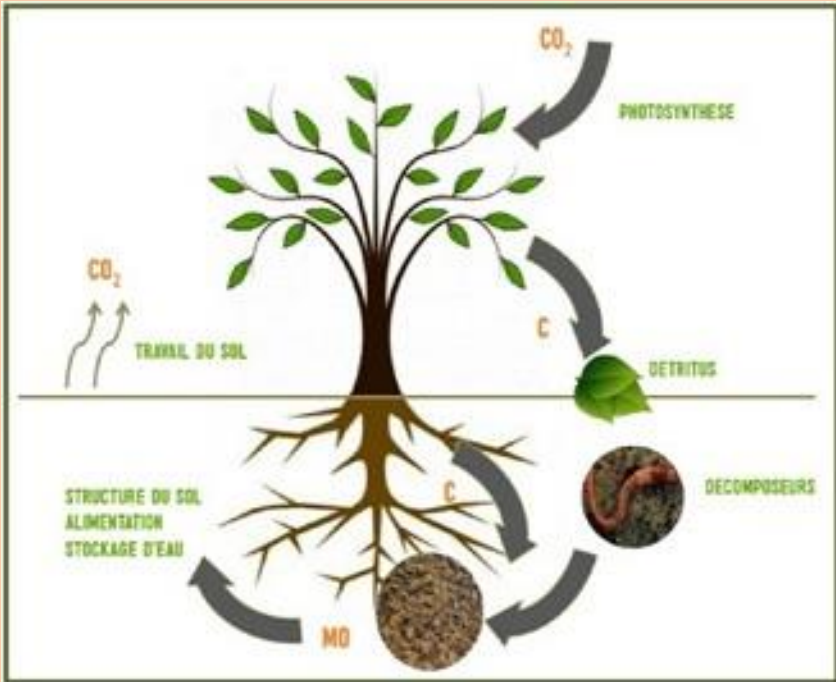


Expansion des parcs agroforestiers à *Borassus aethiopium* (palmier rônier) grâce à une régénération active. Source : *Les arbres hors forêt ... , Fonctions et importance pour le développement*, FAO, <http://www.fao.org/docrep/005/y2328f/y2328f04.htm>



Il a été démontré, en Afrique australe, que les « arbres fertilisants » tels que les espèces légumineuses, comme le *Gliricidia*, multiplient et stabilisent les rendements de maïs. Source image : *Trees and food security in Africa; what's the link?*, Daisy OUYA, 2013, <http://blog.worldagroforestry.org/index.php/2013/07/04/trees-and-food-security-in-africa-whats-the-link/>

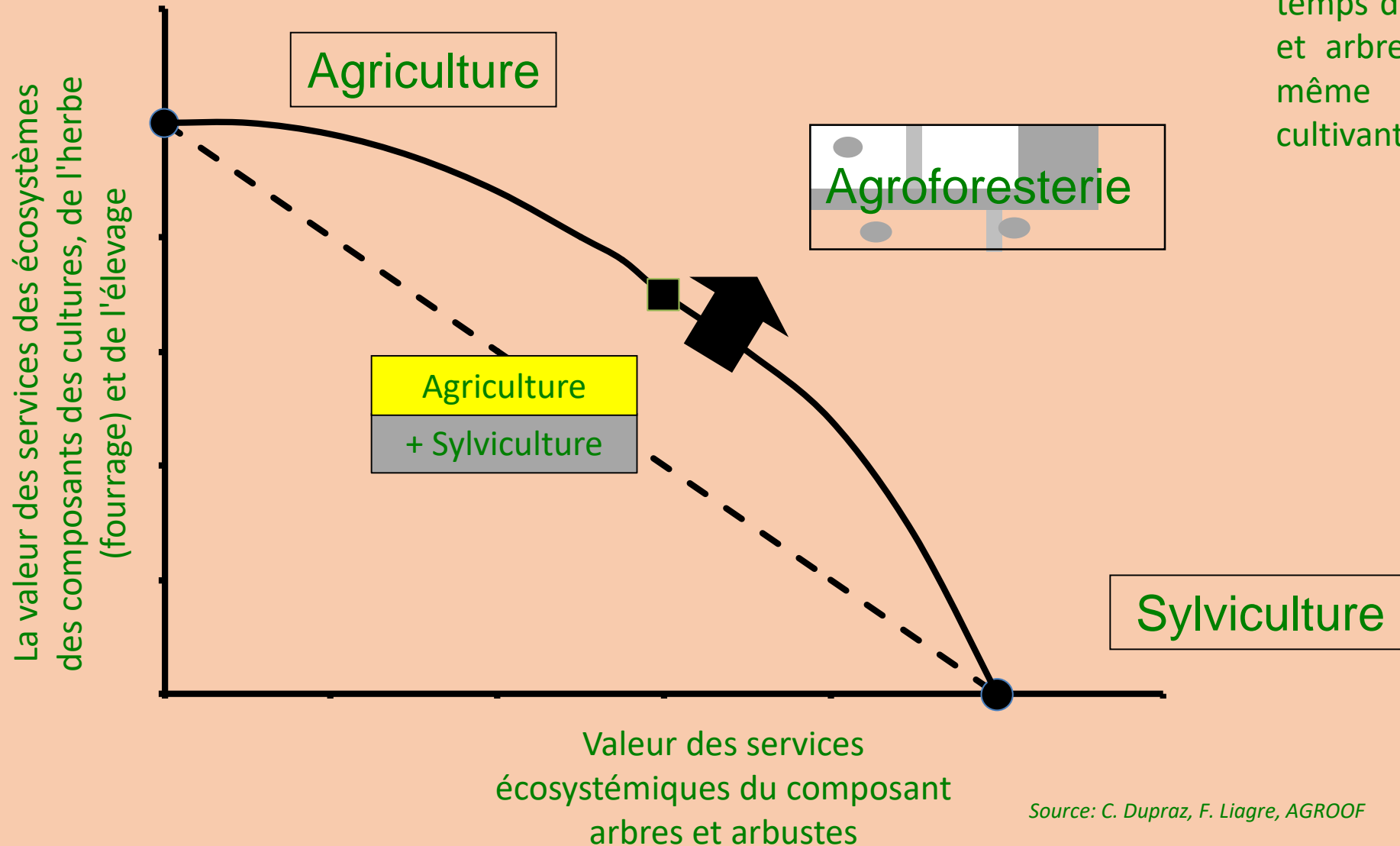
2. Avantages des systèmes agroforestiers (suite)



Tous les services apportés par l'agroforesterie →

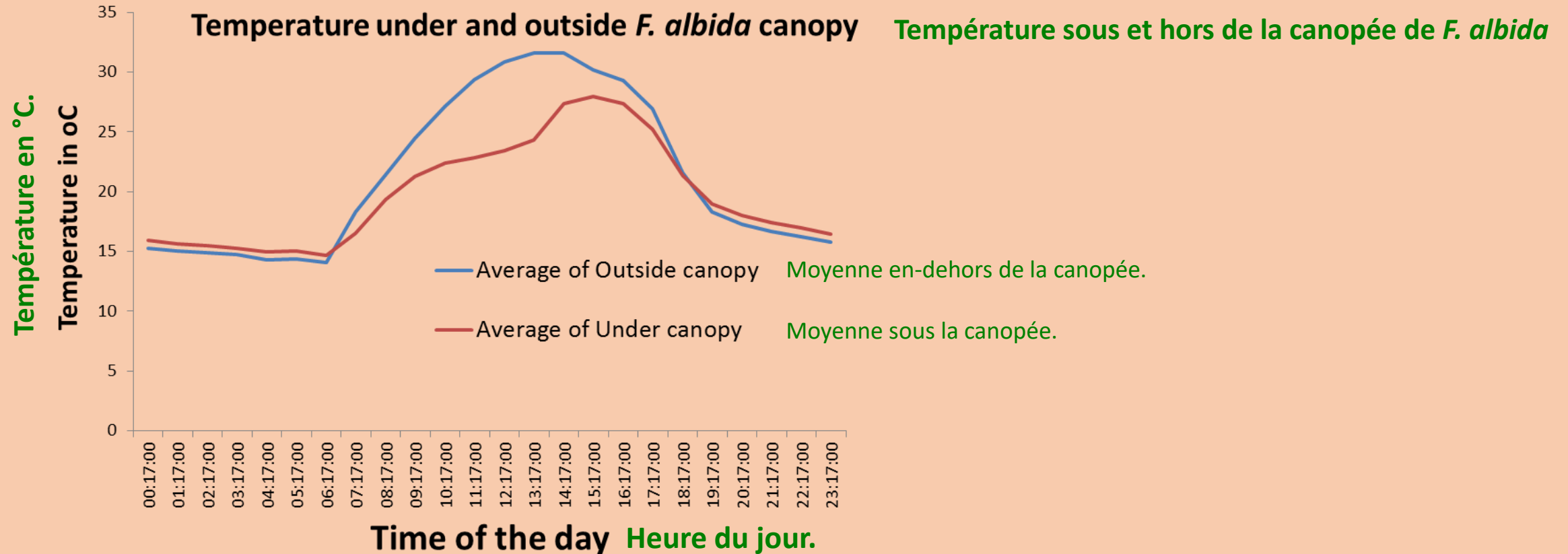
2. Avantages des systèmes agroforestiers (suite)

Pour résumer : on gagne plus d'argent à cultiver en même temps des plantes alimentaires et arbres de valeurs, dans le même champ, qu'en les cultivant séparément.



2. Avantages des systèmes agroforestiers (suite)

Effets microclimatiques de l'ombre de la canopée



Des T° plus basses étendent la période de culture

Lower T° extends the crops' grain-filling period.

Source: CIMMYT

2. Avantages des systèmes agroforestiers (suite)

Réserve locale d'eau



Les racines des arbres, plus profondes (basses) dans le système AF (agroforestier), expliquent pourquoi la biomasse ligneuse est plus élevée que dans les forêts pures : les arbres sont moins exposés au stress hydrique.

2. Avantages des systèmes agroforestiers (suite et fin)



Source image :

<http://zunia.org/post/gender-agroforestry-in-africa-are-women-participating>

Agroforesterie
+ Jardins

Autour d'une ferme : souvent jardin, système agroforestier complexe, mélange d'espèces, gérés par les femmes.

Productions

Services

Alimentation &
Subsistance

Commerce

Socio-culturel

Ecologie

- . Fruits
- . Légumes
- . Epices
- . Médicaments
- . Denrée alimentaire de base et stimulants
- . Bois de construction
- . Energie (bois énergie ...)
- . Fourrage

. **Revenus en espèce**

- . Cadeaux (gifts)
- . Sacrifices
- . Fierté (amour-propre)
- . Plaisir
- . Esthétique
- . Emplois
- . Socialisation

- . Habitat pour la faune et la flore sauvage
- . Le contrôle des maladies et des pestes végétales.
- . Cycle des éléments nutritifs
- . microclimat
- . Contrôle de l'érosion des sols



↑ Femme indigène Maijuna gravissant un palmier *Aguaje* avec l'un des dispositifs d'escalade de FCR.

Source

http://rainforestrescuecoalition.org/?page_id=104

Arbres bons candidats à l'agroforesterie en Climat tropical sec



Cordyla pinnata. Source :

http://www.westafricanplants.senckenberg.de/root/index.php?page_id=14&id=421



Boscia senegalensis. Source :

http://www.ethnopharmacologia.org/recherche-dans-prelude/?plant_id=1940





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.1. **Albizia** (*Albizia lophantha*, *Albizia julibrissin*, *Albizia lebeck*, *Albizia chinensis*), (famille des [Fabaceae](#))

En anglais : albizia, Persian silk tree ou pink Siris.

Légumineuse arborée, persistante, à **croissance rapide** et au feuillage léger. Hauteur: **9 à 15 m**. Climats doux et tempérés à tropicaux. *L'Albizia julibrissin* est connu sous le nom d'acacia de Constantinople ou arbre de soie. Usages : Feuillage et une fleuraison ornementale, ombre, coupe-vent, s'il est taillé pour devenir plus touffu, **arbre pionnier sous les tropiques**.

Piments, ananas, bananes et arbres fruitiers sont cultivés sous des *Albizia* suffisamment espacés, dans une association sur 3 niveaux. La plupart des espèces sont comestibles pour les troupeaux (*Albizia lophantha*, *A. chinensis*). Fixe l'azote.  



Albizia chinensis
(climat tropical
humide &
subtropical)



Famille des [Mimosaceae](#) selon classification classique, ou à celle des [Fabaceae](#), sous-famille des [Mimosoideae](#) selon la classification phylogénétique.



Albizia lophantha (climat tempéré et subtropicale)



Albizia julibrissin (climat tempéré et subtropicale)



Albizia lebeck (régions tropicales et subtropicales)



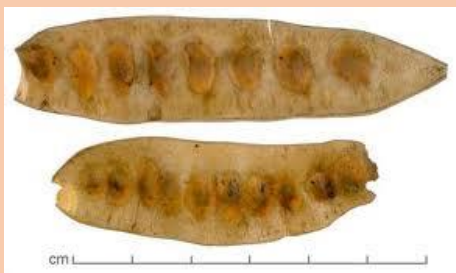


3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.1bis. *Albizia lebeck*, lebeck - East Indian walnut, Kokko, Woman's tongue (*Albizia lebeck*) (famille des *Fabaceae*)

Arbre légumineuse de fixation de l'azote, c'est une espèce très adaptable qui produit de petits bois et de l'essence, et est bon pour **reboiser des sols secs et alcalins**. C'est l'un des arbres les mieux connus en Inde et s'est répandu dans une grande partie de l'hémisphère sud. **Le bois est dense, se travaillant bien, et a un pouvoir calorifique élevé à 5 200 kcal. En outre, il peut se développer dans une gamme variée de précipitations de 500 à 2.000 mm, jusqu'à 1 600 mètres d'élévation.** *A. lebeck* se développe sur de nombreux sols différents, bien qu'il préfère des conditions humides telles que du limon bien drainé. En raison de sa **tolérance extrême aux embruns**, elle se développe bien près du bord de la mer. Les meubles, l'embellissement, le fourrage (20% de protéines) et le **contrôle de l'érosion** constituent ses autres utilisations principales. **Il peut être épuisé par le broutage des herbivores, ses racines peu profondes et les maladies fongiques qui attaquent les feuilles et les gousses.**

Sources : a) <http://www.newforestsproject.org/species.html>, b) <http://www.doc-developpement-durable.org/fiches-arbres/Fiche-presentation-albizia-lebeck.doc>



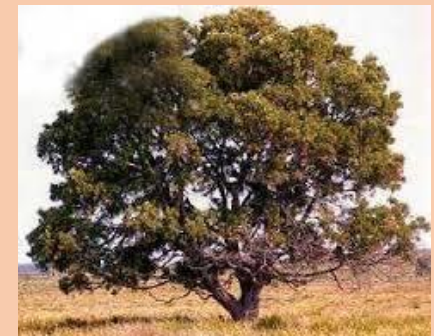


3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

3.2. *Acacia* sp. (genre *Acacia*), En anglais : acacias. (famille des [Fabaceae](#))

Arbres et arbustes de la famille des légumineuses, allant de **3 à 25 m**, avec des espèces qui poussent **des régions arides aux tropiques** ; souvent épineux. Usages : Certaines espèces offrent un **fourrage** important dans les régions sèches, avec des feuilles, des gousses et des graines ; bois de chauffage et (certaines espèces), bois d'oeuvre. Fixateur d'azote ; Fukuoka planta des *Acacia dealbata* dans ses champs pour stimuler la production. Contrôle de l'érosion.

Fourrage : Le mulga (*Acacia aneura*) est très répandu dans les régions sèches d'Australie, il pousse vite et est comestible pour les troupeaux ; jusqu'à 7 m de haut. Le balanzan (*Acacia albida* ou *Faidherbia albida*) est une espèce épineuse allant jusqu'à 25 m de haut ; au Soudan, son feuillage et ses gousses produisent 135 kg de fourrage par arbre ; il est caduque à la saison des pluies, et couvert de feuilles à la saison sèche. L'*Acacia pendula* pousse sur des sols lourds là où peu d'arbres poussent (il protège le sol, offre de l'ombre et du fourrage). Voici d'autres espèces fourragères : l'*Acacia salicina*, le gommier blanc (*A. senegal*), *A. seyal*. Bois d'oeuvre : Le mimosa à bois noir (*Acacia melanoxylon*), croissance rapide, longue durée de vie, acacia des climats froids est utilisé dans la fabrication de meubles (sous les climats chauds, le *Melanoxylon* est un arbre irrégulier, à courte durée de vie). Le mimosa des fleuristes (*A. dealbata*) et l'*Acacia falciformis* sont également de bons bois d'oeuvre.



Acacia melanoxylon. Source :

http://www.gardensonline.com.au/GardenShed/PlantFinder/Show_2702.aspx



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite) **Score 13 (haut risque Pacifique)** ***Acacia auriculiformis*** (Australian wattle, Papua wattle, Earpod wattle) (famille des *Fabaceae*)

A. Auriculiformis est un arbre légumineuse fixant de l'azote qui a la capacité de produire de bons bois de feu sur les sols pauvres dans les zones à saisons sèches. Originaire de Papouasie-Nouvelle-Guinée, **il se développe très vite**, atteignant une hauteur de 30 mètres. Avec un pouvoir calorifique élevé (4,800 - 4,900 kcal par kg), il produit un excellent charbon de bois non fumé, mais a tendance à réduire considérablement les taillis. Les précipitations annuelles varient de 1 500 à 1 800 mm dans son habitat naturel, et la température varie de 26 à 30 ° C. dans les tropiques. **Cependant, il se développe aussi dans les conditions de savane sèche, ainsi que dans une large gamme de sols profonds ou peu profonds comme le sable et l'argile. Le pH du sol varie considérablement d'un pH alcalin de 9,0 à un acide pH 3,0** en Australie, ce qui le rend très polyvalent. Il a été utilisé avec succès pour le **contrôle de l'érosion** en Indonésie, mais sert également de bonne source de pâte de bois, d'ombre et de couverture du sol. **Il peut être invasif.** Source : <http://www.newforestsproject.org/species.html>





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

3.3. Acacia de Cole, Cole's Wattle (*Acacia coleii*) (famille des Fabaceae)

Originaire d'Australie et du sud de l'Asie, cet arbuste de climat aride, poussant jusqu'à une **hauteur de 9 m**, fournit des **gousses comestibles**. Il fleurit de Juin à Juillet et les fleurs sont jaune vif. Ses graines sont savoureuses, sans danger et nutritives, riches en protéines, glucides et lipides. Quand son système racinaire est établi, les acacias matures peuvent profiter de pluies faibles, inefficace pour les cultures annuelles (par exemple, hors saison ou pluies mal réparties). La farine peut être incorporée dans des plats locaux et dans les aliments «non traditionnelles» telles que spaghetti, pain et des biscuits. La graine a également un grand potentiel comme aliment du bétail. Ses graines dures peuvent facilement être stockées pendant de nombreuses années et servir d'aliment contre les risques de famines.

Cette espèce comprend deux variétés, *var. Colei* et *var. Ileocarpa*, qui se distinguent par leurs cosses, courbées dans l'un et étroitement enroulé dans l'autre. Les deux variétés sont utilisés mais elles ont des caractéristiques différentes qui influent sur la commodité de la récolte. Pour *var. Ileocarpa*, les graines sont maintenues fermement dans leurs cosses enroulés, donc les gousses mûres peuvent être laissés sur l'arbre plus longtemps, sans perte de graines. Les cueilleurs peuvent attendre afin d'avoir une forte proportion des gousses mûres, avant la récolte, et donc passent moins de temps en récoltes. En outre, même si les gousses conservent des semences plus longtemps, une fois complètement sec, un battage léger avec un bâton va séparer les graines des gousses. Il n'y a pas de distinction de goût entre les deux variétés. En Afrique de l'Ouest, *var. Colei* a des gousses mûrissent de façon inégale, et ses semences commencent à sortir des gousses, durant un ou deux jours et durant la maturation. Ainsi, les cueilleurs doivent retourner tous les jours pour récolter les gousses nouvellement mûres. Alors que les gousses de deux variétés peuvent être ramassés légèrement verts et posés sur un tapis à sécher au soleil. Ainsi, les pertes dues aux éclatements des gousses sont moins probable, *var. ileocarpa*, donnant aux agriculteurs une plus grande flexibilité.

Sources : a) https://en.wikipedia.org/wiki/Acacia_coleii, b) *Australian acacias for Africa*, <http://www.new-ag.info/en/focus/focusitem.php?a=434>, c) *Multiple useage of Australian Acacias in sub Saharan Africa*, <http://worldwidewattle.com/infogallery/utilisation/sehel.php>, d) <http://worldwidewattle.com/speciesgallery/colei.php?id=13403>



↑ *Acacia coleii* var. *coleii*. Les semences ne sont pas fermement maintenues par les gousses courbes. La perte de semences peut être réduite par leur cueillette légèrement vertes, avant que les gousses brunissent. Photographié par Tony Rinaudo.



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

3.3. Acacia de Cole, Cole's Wattle (*Acacia coleii*) (suite)



↑ *Acacia coleii* var. *coleii* utilisé comme brise-vent multifonction en République du Niger, pour la protection des cultures annuelles et fournir du bois de chauffage, le paillis et des graines comestibles. Photo par Tony Rinaudo.

↑ Plantation de *A. coleii* var. *coleii*, en République du Niger. Ces Acacias sont utilisés ici pour la restauration de la fertilité du sol sur des parcelles épuisées, la production de bois de chauffage et de graines pour l'alimentation. Photo par Tony Rinaudo.



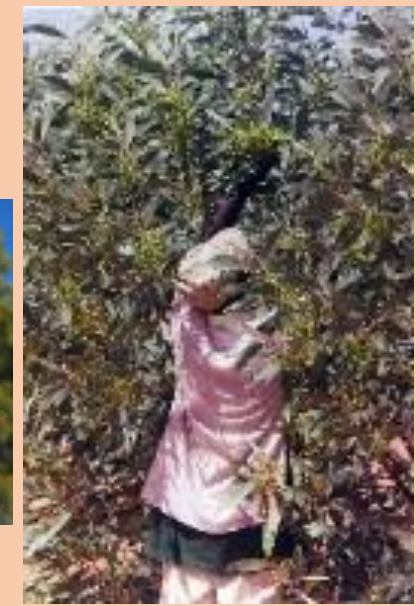
↗ Bouillie traditionnelle ('Tuwo') fabriquée à partir de 25% de farine *A. coleii* et de 75% de farine de mil. Photographié en République du Niger, 1998, par Oliver Strewe.



Acacia coleii et autres *Acacia* espèces croissante dans les écoles maternelles de brousse au Kourungoussou, Niger République. Photo par Tony Rinaudo.



Fleurs



↗ *Acacia coleii* var. *coleii* récolte à Maradi, la République du Niger. Notez quelques gousses mûres, d'autres vertes. Si les semences ne sont pas collectées quotidiennement ou tous les deux jours, beaucoup de semences sont perdues par éclatement. Photo par Tony Rinaudo.



↗ Bois recueillies sur *A. coleii* var. *coleii*, au site d'essai de Dandja, République du Niger. Les arbres, plantés en rangées distantes de 25 mètres, protègent les cultures annuelles des vents forts, fournissent du bois précieux quand ils sont taillés durant la saison sèche et des graines comestibles, avant le début des pluies. Les arbres réagissent positivement à modérée; à une taille sévère, présentant une re-croissance rapide des pousses, puis il est vigoureusement en fleur et en graines. L'élagage semble prolonger la durée de vie de *A. coleii* et stimule augmentation de la biomasse et de la production de semences. Photo par Tony Rinaudo.



↑ Gâteaux de farine d'*Acacia coleii* et d'haricot dolique à œil noir. Photographié en République du Niger, 1998, par Oliver Strewe.



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

Risques modérés (USA).

Acacia nilotica - Egyptian thorn, Red-heat, Barbar (tree) (famille des *Fabaceae*)

Le **gommier rouge**, un arbre **épineux**, de **5 à 20 m** de haut (en zone humide), avec une couronne sphérique, est originaire d'Afrique de l'Est et du sous-continent indien.

Les tiges et les branches sont généralement de couleur noire, écorce fissurée, gris-rosé, exsudant une gomme rougeâtre de faible qualité mais qui est **comestible**, et est utilisée dans la confection de confiserie.

Habitats : habitats riverains et zones inondées, de façon saisonnière, au sein de son aire d'origine. Cependant, dans les région d'introduction, il se propage en dehors des zones ripisylves par le bétail et ses pousses.

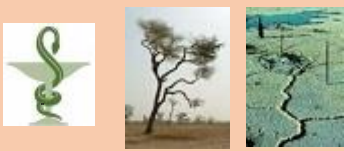
Cet arbre aux "multi usages" est utilisé aussi bien comme fourrage pour les herbivores, pour la reforestation des zones en voie de désertification, pour la production de gomme arabique, de tanin, de **colorants**, de bois de chauffage, ainsi que ses **propriétés médicinales** (vermifuge, contre les hémorragies internes, la diarrhée, et pour les problèmes de peau. Il est utilisé en Afrique comme hémostatique et cicatrisant. Il est également préconisé dans le traitement des dysenterie, les aphtes et des gingivites. C'est un antidiarrhéique puissant). Les fleurs produisent un **miel** de bonne qualité.

L'*Acacia nilotica* est considérée comme une plante invasive en Australie (risque élevé, score : 14).

Sources : a) http://fr.wikipedia.org/wiki/Acacia_nilotica, b) http://en.wikipedia.org/wiki/Vachellia_nilotica

c) http://database.prota.org/PROTAhtml/Acacia%20nilotica_En.htm





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

Risques modérés (USA).

Acacia nilotica - Egyptian thorn, Red-heat, Barbar (tree) (famille des *Fabaceae*) (suite)

A. nilotica est un arbre légumineux fixant l'azote. C'est une source extrêmement précieuse de carburant, de gomme, de petit bois, de fourrage, de tanin (12-20%) et de miel en Afrique tropicale. Il tolère beaucoup la sécheresse, résiste aux températures extrêmes et se développe rapidement dans une irrigation favorable des sols. En outre, elle pousse sur une variété de sols (pauvres), mais préfère les sols alluviaux. *A. nilotica* pousse rarement plus de 10 mètres de haut et est incroyablement épineux, ce qui devient parfois un problème, et ne devrait donc être introduit que dans les zones arides où la nécessité du bois de chauffage est cruciale. Étant résistant aux termites et imperméable à l'eau, le bois est également utilisé pour les liens ferroviaires, les poignées d'outils, les chariots et les rames. Il est également bon pour la sculpture et la construction de bateaux. Source : <http://www.newforestsproject.org/species.html>





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

3.3bis. Torulosa (*Acacia torulosa*) (famille des *Fabaceae*)

Arbuste ou arbre légèrement résineux, de 1,3 à 15 m de hauteur. *Acacia torulosa* a de plus grosses graines que *A. coleii* et on signale que cette espèce est beaucoup plus adaptée pour le semis direct. Ceci est un grand avantage car il va permettre aux agriculteurs pauvres de contourner le processus intensif relativement cher et le travail d'élever des arbres dans les pépinières. Comme avec *A. coleii*, les termites mangent et intègrent les phylloides de *A. torulosa* dans le sol, augmentant ainsi sa fertilité. Dans la région du Sahel, les termites accomplissent les mêmes tâches entreprises par les vers de terre dans les climats tempérés, d'où leur importance pour l'incorporation de la matière organique dans le sol, l'aération du sol et l'infiltration l'eau. Les termites sont importantes dans le bas des éléments nutritifs, dans les sols pauvres en matière organique du Sahel, où seulement quelques agriculteurs peuvent se permettre d'utiliser les engrais, avec des rendements moyens de mil bio ou non, de 250-300Kg par hectare à l'échelle nationale. La **capacité des plantes à être taillées** est un gros avantage dans des pays comme le Niger, où il y a une forte pression sur les arbres pour le bois et les agriculteurs sont très attirés par les rendements rapides grâce à la vente de **bois de chauffage**. *Acacia torulosa* répond bien à **l'élagage** soit au niveau du sol soit à un mètre. Une forme arborescente des *A. torulosa* est bien adaptée à la production de **poteaux de taille moyenne**, ce qui est avidement recherché pour des tâches locales de construction (huttes, clôtures, etc.), offrant une bonne incitation économique pour les agriculteurs à planter *A. torulosa*. *Acacia torulosa* dispose de grandes gousses qui sont facilement récoltées. En outre, cette espèce a de grosses graines **nutritives** qui lui confèrent plusieurs avantages par rapport à ceux de *A. coleii* pour le traitement, à savoir, la facilité de récolte, la facilité d'enlever les graines des gousses et la facilité de séparer la farine (le germe) de l'enveloppe de la graine.

Sources : a) *Edible, multi-purpose Australian acacias for Agroforestry farming systems in Africa's dry lands*, Peter Cunningham, Salifou Yaou, Tony Rinaudo, <http://fr.slideshare.net/agroforestry/peter-cunningham-salifou-yaou-tony-rinaudo>, b) <http://worldwidewattle.com/speciesgallery/torulosa.php?id=3578>, c) (*)



Les graines d'*Acacia coleii* sont facilement récoltées et très nutritives. Photo Peter Cunningham



Séparation facile des gousses et graines (battage).



Haut rendement en graines



Haut rendement en graines



Recépage et émondage faciles



Acacia torulosa à 4 ans.



A. Torulosa en fleur.



Peter Cunningham et Ibrahim Yahaya démontrant la forme arborescente des *A. torulosa* au Dandja, République du Niger. Photo par Tony Rinaudo. Source : <http://worldwidewattle.com/infogallery/utilisation/sehel.php>

Graines d'*Acacia torulosa* dans un bol. Photographié en République du Niger, par Peter Cunningham.

(*) c) <http://worldwidewattle.com/speciesgallery/torulosa.php>



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

3.3. Gommier blanc - Gum acacia, Gum Arabic (*Acacia senegal* ou *Senegalia senegal*) (famille des Fabaceae)

Cet arbre épineux, encore appelé *gommier blanc*, peut atteindre une hauteur de 5-12 m et un tronc de 30 cm de diamètre ¹ ^[2]. Il peut être multiplié par semis ou boutures.

S. Sénégal est la source de la gomme arabique de la plus haute qualité dans le monde. On tire de l'exsudat de l'acacia Sénégal la gomme arabique, utilisée à large échelle dans les industries pharmaceutique, alimentaire, cosmétique et textile (elle est utilisée comme additif alimentaire, dans l'artisanat, et comme cosmétique). On le récolte en pratiquant des entailles dans le tronc et les branches de l'arbre. Le bois très dense sert à fabriquer des manches d'outils et à produire un charbon de haute qualité. L'écorce est riche en tannins et est utilisée dans la pharmacopée populaire pour ses propriétés astringentes et expectorantes. Le jeune feuillage est très utile comme fourrage ^[4] (les éléphants, les girafes ... l'apprécient). Les graines séchées sont utilisées comme nourriture par l'homme ^[4]. L'écorce de l'arbre et ses racines sont utilisées pour fabriquer de la corde ^[4]. Comme les autres espèces de légumineuses, *S. Sénégal* fixe l'azote dans les rhizobiums ou bactéries fixatrices d'azote qui vivent dans les nodules des racines . ^[3] Cette fixation de l'azote enrichit les sols pauvres où il est cultivé, permettant la rotation d'autres cultures dans les régions naturellement pauvres en éléments nutritifs. Sa croissance est lente. Il est adapté aux régions chaudes et sèches, même à des pluviométries pouvant atteindre 300 à 500 mm par an.

Il aurait des propriétés médicinales et traiterait les saignements, la bronchite, la diarrhée, la gonorrhée, la lèpre, la fièvre typhoïde et les infections des voies respiratoires supérieures ^[4] (à vérifier).

Sources : a) http://fr.wikipedia.org/wiki/Acacia_S%C3%A9n%C3%A9gal, b) http://en.wikipedia.org/wiki/Senegalia_senegal, c) http://database.prota.org/PROTAhtml/Acacia%20senegal_En.htm



De 2003 à 2007, le prix de la tonne de gommages est passé de 1500 \$ à 4500 \$.





\$\$



U

Agroforesterie - Climat tropical sec



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

3.3. Gommier blanc - Gum acacia, Gum Arabic (*Acacia senegal* ou *Senegalia senegal*) (suite) (famille des [Fabaceae](#))

Alimentation (Humaine / animale) :

Animale : Feuille et fruit, gousse, pousses fraîches très appréciés par le bétail.

Humaine : Gomme utilisée comme « liant » dans les sauces. Entre dans de nombreuses préparations comme confiserie, crèmes, glaces, condiments, pâtes, émulsifiant améliorant la consistance des graisses, sucrerie, agents de conservation, gélifiants.

Usages artisanaux : Bois d'œuvre : piquets et perches (construction de clôture). Branches épineuses : clôtures. Liber : liens. Ecorce : attaches.

Gomme arabique utilisée pour des œuvres d'art artisanales.

Pharmacopée traditionnelle : Ecorce et gomme : anti-inflammatoire, angine. Gomme : panaris, diarrhée, otite, hémorragie. Racine : ictère. Ecorce : gastralgies, refroidissement, ophtalmie, hémorragie. Gomme : aphrodisiaque.

Pharmacopée : Utilisée pour préparation de granulés, comprimés, dragées et tablettes.

Industrie : La gomme arabique est utilisée dans les industries des adhésifs, (colles fines pour les timbres et enveloppes), du cirage, industries textile, métallurgique et des papiers photographiques.

Habitat : Zones sahéliennes à soudano-sahéliennes; Sols sableux, pierreux ou lourds. Indicateur du surpâturage.

Répartition : Afrique tropicale sèche, du Sénégal au Soudan, Afrique orientale, de l'Égypte à la Zambie, Arabie et Inde.

Source : *Atlas sur les ressources sauvages au Sénégal*, ibid.



La saignée.



Gomme.





\$\$



U

Agroforesterie - Climat tropical sec



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite et fin)

3.3. Gommier blanc - Gum acacia, Gum Arabic (*Acacia senegal* ou *Senegalia senegal*) (suite et fin) (famille des Fabaceae)

Cet arbre à légumineuses a été largement cultivé pour sa **production de gomme**. Ses besoins en précipitations sont de **300** à 1200 mm et se développent à des altitudes de 100 à 1700 m. Il peut survivre à des températures de 48 °C mais **ne résiste généralement pas aux gelées**. A. Le Sénégal est également utilisé pour **restaurer la fertilité des sols** par cyclage des nutriments après la chute des feuilles et **fournir du carburant et du fourrage** (la capacité de fixation de l'azote de cette espèce est discutable). Il a également été utilisé pour le **contrôle de la désertification, le rétablissement d'une couverture végétale dans les zones dégradées et la stabilisation des dunes de sable**. Son bois est utilisé localement pour le **bois de chauffage et le charbon de bois**, bien que son rendement en biomasse ne soit pas assez élevé pour le planter exclusivement à ces fins. **Il est susceptible d'attaques d'insectes**. Source : <http://www.newforestsproject.org/species.html>





\$\$



U

Agroforesterie - Climat tropical sec



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite et fin)

3.3. (*Acacia sieberiana*) (famille des Fabaceae)

Cet un arbre **épineux**, de 10 à 25 m de haut, à l'écorce blanchâtre et écailleuse est l'un des plus grands parmi les acacias. On le rencontre plutôt solitaire dans les savanes boisées. Les inflorescences sphériques crèmes à jaunâtres sont composées e 3 à 6 capitules sphériques pédonculées. Les feuilles caduques bipennées et alternes comportent 10 à 20 paires de pinnules ayant chacune de 20 à 50 paires de folioles. **Les fleurs sont mellifères. Le bois mi-dur convient pour les manches d'outils, les ustensiles de ménages et les mortiers. La gomme est comestible et aussi utilisée pour faire de l'encre. Fourrage pour le bétail. Bon bois de feu et aussi utilisé pour faire du charbon de bois.** Nombreuses utilisations médicinales. L'écorce et la racine servent à traiter l'inflammation des voies urinaires. L'écorce soulage le rhume, la toux et la fièvre impubère. Une décoction de la racine est prise en remède contre les maux d'estomac. L'écorce, feuilles et gommages servent à traiter le ténia, la bilharziose, l'hémorragie, l'orchite, le rhume, la diarrhée, la gonorrhée, les problèmes rénaux, la syphilis, l'ophtalmie, le rhumatisme et les désordres du système circulatoire. Les cosses sont émollientes et les racines traitent maux d'estomac, l'acné, les problèmes urétraux, l'œdème et l'hydropisie. Le tanin, que toutes deux contiennent, possède des propriétés astringentes. Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Acacia_sieberiana





\$\$



U

Agroforesterie - Climat tropical sec



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : petits arbres

Acacia mellifera (famille des Fabaceae)



Cet arbrisseau **épineux**, 5 m de haut (parfois 9 m, dans la limite de distribution dans le sud), se rencontre seulement à l'est du lac Tchad et en Arabie saoudite. Il préfère les sols argileux et forme des **fourrés impénétrables** (Il constitue souvent des fourrés presque purs, denses). L'écorce grise porte des lenticelles blanches et les tiges des **épines à pointes noires en forme de griffes**. Les fleurs crèmes, parfumées et en épis pendant donnent des gousses aplaties et parcheminées. Les feuilles sont riches en protéines (Les jeunes feuilles contiennent jusqu'à 42 pour cent de protéines). Fourrage pour le bétail. L'écorce sert à faire des liens et des tressages. Au Soudan, les racines sont tressées en corbeilles. Bon bois de feu et de charbon. Les décoctions de feuilles sont utilisées pour guérir les troubles génito-urinaires. Précipitations comprises entre 400 et 800 mm. Diffusé en Afrique, en Egypte, au Soudan, en Somalie, en Éthiopie, en Angola, au Kenya, en Ouganda et en Tanzanie. Sahel à l'est de la rivière Niger jusqu'à la péninsule arabique du sud, l'Afrique orientale et australe. Au Kenya, il se produit à des altitudes comprises entre 1000 et 1400 m. Au Soudan le long des réseaux de drainage. Sources : a) *Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest*, Michel Arbonnier, Ed. Quae, 2009, b) <http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/gbase/data/Pf000122.htm>, c) http://www.worldagroforestry.org/treedb/AFTPDFS/Acacia_mellifera.PDF

d)

<http://plantyfolia.com/forum/mellifera-acacia-1295094676>





\$\$



U

Agroforesterie - Climat tropical sec



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : petits arbres

Acacia laeta (famille des *Fabaceae*)

Très résistant à la sécheresse, cet arbre, atteignant 10 mètres de haut, croit en général sur des terrains rocheux, latéritiques ou sur des glacis secs sablo-argileux. L'écorce gris-vert de l'arbre paraît noire de loin. Ses gousses *paryracées* (°) et aplaties sont plus ou moins resserrées entre les graines et les fleurs plus ou moins parfumées formant des épis blancs ou crème. L'écorce sert à faire de liens, des cordages et des torches pour l'enfumage des ruches et le bois sert aux constructions et aux piquets de clôtures. Gomme arabique comestibles. Fourrage pour le bétail. Bon bois de feu et de charbon.

Son écorce est considérée comme ayant des propriétés analgésiques, elle est également utilisée pour adoucir les peaux avant le bronzage. L'espèce est tolérante à la sécheresse et a été plantée avec succès dans les programmes de reboisement. Des parties de l'arbre sont utilisées pour le colorant ; L'arbre est utilisé pour le fourrage ; Le feuillage et les gousses de semences forment un bon fourrage pour le bétail et l'arbre résiste bien à cette utilisation.

(°) Qui est mince et rigide comme une feuille de papier. Sources : a) https://fr.wikipedia.org/wiki/Acacia_laeta, b) https://en.wikipedia.org/wiki/Senegalia_laeta,





\$

U

Agroforesterie - Climat tropical sec



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

3.4. Mimosa épineux - Umbrella thorn, Israeli babool, Seyal (*Acacia seyal* ou *Acacia tortilis*) (famille des [Fabaceae](#))

Arbre **épineux** à l'écorce verdâtre ou rougeâtre pâle de 6-10 m (20-30 pi) de hauteur. Avec l'[Acacia senegal](#), il s'agit d'une des deux espèces produisant de la [gomme arabique](#). La gomme obtenue à partir de cette espèce est de consistance plus friable. (synonyme : *Vachellia seyal*).

Ses fleurs sont réparties dans des grappes rondes jaunes claires d'environ 1,5 cm dans (0,5 po) de diamètre. Ses épines peuvent atteindre 7-20 cm de long. Dans *Vachellia seyal* var. *Fistula*, plus fréquente sur les sols argileux lourds, la base renflée de des épines offrent un abris à certaines fourmis symbiotiques ^[4].

Son aire de distribution va de [Egypte](#) au [Kenya](#) et à l'ouest du [Sénégal](#). Au [Sahara](#), il pousse souvent dans les vallées humides.

Cette espèce comprend plusieurs variétés distinctes : Selon [Catalogue of Life](#) (19 juin 2013)² :

variété *Acacia seyal* var. *fistula* et variété *Acacia seyal* var. *seyal*

Sources : a) http://fr.wikipedia.org/wiki/Acacia_seyal, b) http://en.wikipedia.org/wiki/Vachellia_seyal

Famille des [Fabaceae](#), sous-famille des [Mimosaceae](#), selon la classification phylogénétique.





\$

U

Agroforesterie - Climat tropical sec



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

3.4. Mimosa épineux - Umbrella thorn, Israeli babool, Seyal (*Acacia seyal* ou *Acacia tortilis*) (famille des [Fabaceae](#))

A. tortilis est un arbre *légumineux fixateur de l'azote*. Cette espèce est connue pour fournir du carburant à une grande partie de l'Afrique aride et semi-aride et du Moyen-Orient. En outre, il favorise les sols alcalins et pousse bien dans les endroits peu profonds. Les températures maximales peuvent atteindre 50 °C et des précipitations allant jusqu'à 1000 mm, ou jusqu'à 100 mm. Sa valeur calorifique est très élevée (4 400 kcal par kg), ce qui fait du bois de chauffage et du charbon supérieur. *A. tortilis* est également utilisé pour le bois pour les poteaux de clôture, le fourrage (19% de teneur en protéines) et pour la stabilisation du sable. **En fait, ses limites sont l'abondance d'épines, le fait que les insectes réduisent souvent la production de semences et que les arbres peuvent être susceptibles d'être attaqués par des chenilles et des coléoptères.**

Source : <http://www.newforestsproject.org/species.html>





\$

U

Agroforesterie - Climat tropical sec



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

3.4. Mimosa épineux (*Acacia seyal*) (suite et fin) (famille des Fabaceae)

Alimentation (Humaine / animale) :

Animale : Feuilles, pousses fraîches, fruits, branches, écorce : fourrage précieux.

Humaine : gomme arabique très utilisée de qualité presque égale a celle de *Acacia senegal*.

Usages artisanaux : Bois peu durable car attaqué rapidement pas les insectes et moisissures. Construction de fourches. **Branches** : clôture.

Fruitet écorce : tannin.

Pharmacopée traditionnelle : Ecorce et racine : dysenterie, lèpre, douleurs gastrointestinales, syphilis, blépharite, céphalées. Liber de écorce et racine : brûlures. **Gomme** : aphrodisiaque, en sirop : angine, refroidissement, conjonctivite, ictère, hémorragie, brûlure, céphalée, diarrhée.

Autre : Fumée utilisée comme répulsif contre les insectes.

Habitat : Espèce sahélo_saharienne et soudano-sahéliennes. Bas de pente et bas-fonds sur sols argileux et lourds ou sur sols pierreux. Généralement près des rivières et des mares, elle supporte les inondations temporaires suivies de sécheresses périodiques.

Répartition : Du Sénégal au Cameroun, jusqu'en Egypte et en Somalie. Afrique orientale.

Sources : Atlas sur les ressources sauvages au Sénégal, ibid.



Extraction de la gomme



Agroforesterie - Climat tropical sec

3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite) Acacia Saint-Domingue – Mimosa clochette (*Dichrostachys cinerea*) (famille des *Fabaceae*)



C'est un arbuste de 4 à 7 m ou petit arbre, originaire d'[Afrique tropicale](#), caducifolié atteignant 6(–12) m de haut ; fût souvent irrégulier et bas-branchu, jusqu'à 25 cm de diamètre ; surface de l'écorce presque lisse à rugueuse ou profondément fissurée, gris foncé à brun grisâtre, se détachant par bande; cime ouverte, à branches étalées ; **rameaux latéraux portant des épines** aiguës à l'apex, courtement poilus. Feuilles alternes, composées bipennées à (2–)5–19(–21) paires de pennes (comme le mimosa); inflorescence : épi axillaire longuement pédonculé, de 1–12 cm de long, pendant, légèrement poilu. Fruit : gousse aplatie, étroitement oblongue, de 2–10 cm × 0,5–2,5 cm, devenant tordue ou spiralée, coriace, glabre, brun foncé, indéhiscente ou s'ouvrant irrégulièrement, contenant environ 5 graines. Graines ellipsoïdes aplaties, de 4–6 mm × 3–4,5 mm, brun brillant. **Il se multiplie par drageons et forme de denses fourrés épineux, notamment dans les zones surpâturées. Il est considéré comme une espèce arbustive envahissante, et peut devenir une adventice difficile à éradiquer.** Il se rencontre dans une gamme très large de milieux, depuis le niveau de la mer jusqu'à 2000 m d'altitude, et dans les zones avec une pluviométrie annuelle de 200–1400 mm. On le trouve en savane herbeuse boisée, en forêt claire décidue et sur des sites perturbés, mais aussi en brousse sempervirente près de la côte et même en forêt marécageuse plus ouverte et en forêt pluviale. **Il est souvent présent sur des sols argileux lourds, mais également sur des sols sablonneux plus secs. *Dichrostachys cinerea* est assez résistant à la sécheresse et aux feux, et tolère un gel léger. Il ne tolère pas l'asphyxie racinaire.** Lorsqu'il est planté pour la production de bois de feu ou pour la stabilisation du sol, l'écartement recommandé est de 3 m × 5 m, mais de 8 m × 8 m en systèmes sylvopastoraux. **Il est une des plantes médicinales les plus utilisées des régions tropicales. Il est notamment important en Afrique tropicale et en Inde, et toutes les parties de la plante sont utilisées, sauf les inflorescences. L'analyse phytochimique d'extraits au méthanol des parties aériennes a montré la présence de flavonoïdes, de tanins, de stérols, de triterpènes et de polyphénols.** **Zone:** 8a(10) – 11(12). Sources : a) https://fr.wikipedia.org/wiki/Dichrostachys_cinerea, b) http://uses.plantnet-project.org/fr/Dichrostachys_cinerea (PROTA)



Score à haut risque 16 (Pacifique)



\$\$



U

Agroforesterie - Climat tropical sec

3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

3.5. *Acacia tortilis* ou *Vachellia tortilis* (famille [Fabaceae](#), [Mimosaceae](#)).

Cet acacia (connu aussi sous le nom d'**Acacia faux gommier** ou acacia parasol épineux) est un arbre, d'une taille moyenne à grande, originaire principalement de la [savane](#) et de la zone [Sahélienne de l'Afrique](#) (en particulier au [Soudan](#)), mais se reproduisant aussi au [Moyen-Orient](#).

Il tend à se développer dans les zones où les températures varient de 0 à 50 °C et les précipitations sont partout d'environ 100-1000 mm (3,9 à 39,4 in) par an. La plante est connue pour tolérer une haute [alcalinité](#), la [sécheresse](#) (une forte aridité), des températures élevées, des sols sablonneux et caillouteux, un enracinement sur des surfaces en forte pente et le criblage. En outre, on a observé que les plantes âgées de 2 peuvent être quelque peu résistantes au gel. L'arbre préfère les sols alcalins (de pH de 7,95 à 8,30) et pousse dans les dunes de sable, les limons sableux, les sols rocheux et dans d'autres sols qui drainent bien. En raison de sa rusticité face aux conditions de sécheresse et de sa croissance rapide, c'est un arbre prometteur pour le reboisement dans des terrains arides et difficiles.

Utilisations : le bois de l'arbre est utilisé pour fabriquer des [meubles](#), roues de charrette, des poteaux de clôture, cages et crayons. Les gousses et le feuillage, qui poussent abondamment sur l'arbre, sont utilisés comme [fourrage](#) pour les animaux du désert. L'écorce est souvent utilisée comme source de [tanin](#). **La gomme extraite de l'arbre est comestible et peut être utilisée comme gomme arabique.** Certaines parties de l'arbre dont les racines, les pousses et les gousses sont aussi souvent utilisés par les indigènes pour un grand nombre de raisons, y compris pour fabriquer des décorations, des [armes](#), des [outils](#), et élaborer des [médicaments](#). Il est également en train de devenir une espèce importante dans la bataille pour les « déserts verts », parce qu'il est l'un des rares arbres à tolérer les environnements arides très durs. *A. tortilis* est un molluscicide et algicide puissant. Selon le [Catalogue of Life](#) (18 juin 2013) et [NCBI](#) (18 juin 2013), il y aurait 4 sous-espèces :

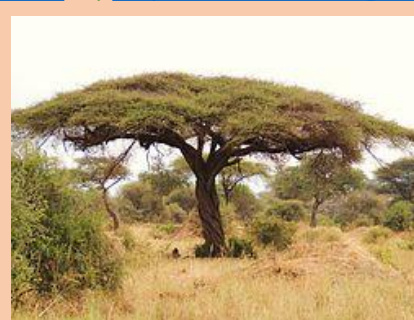
a) *Acacia tortilis* subsp. *heteracantha*, b) *Acacia tortilis* subsp. *raddiana*, c) *Acacia tortilis* subsp. *spirocarpa*, d) *Acacia tortilis* subsp. *tortilis*.

Sources : a) http://en.wikipedia.org/wiki/Vachellia_tortilis, b) <http://www.fao.org/docrep/006/q2934e/q2934e05.htm>, c)

<http://www.plantzafrica.com/plantab/acaciatortilis.htm>, d) http://www.worldagroforestry.org/treedb/AFTPDFS/Acacia_tortilis.PDF



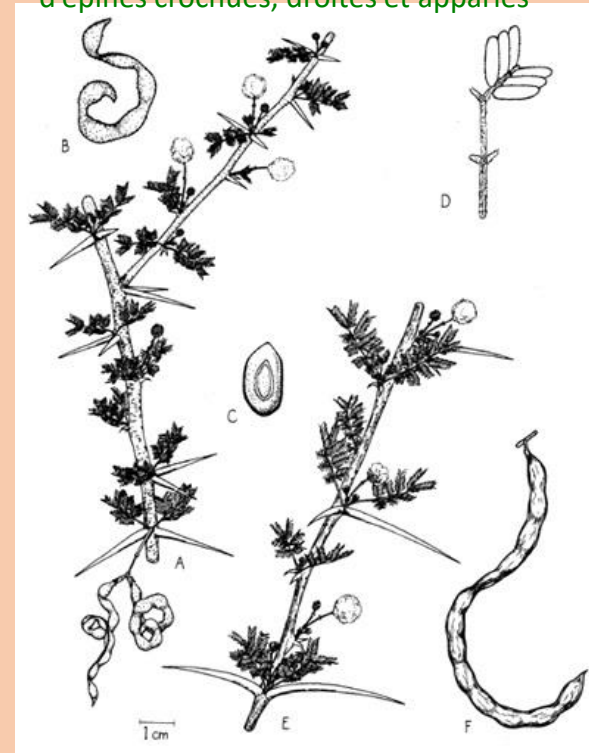
Acacia tortilis dans le [Parc national du Serengeti](#).



V. tortilis dans le nord de la Tanzanie



V. tortilis a une combinaison de paires d'épines crochues, droites et appariés



Acacia tortilis subsp. *Tortilis*. (A) branche fleurie; (B) gousse; (C) graine; (D) le détail de la feuille.

Acacia tortilis Subsp. *Raddiana* (E) branche fleurie; (F) gousse. (AC, EF environ x 0,8; D environ x 4.).



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : petits arbres (suite)

Grewia bicolor (famille des [Tiliaceae](#))

Répartie dans toute l'Afrique tropicale semi-aride, cet arbre, atteignant 10 m de haut, est fréquent dans la brousse sahélienne et dans la savane sèche. Les feuilles ovales ou lancéolées, vert foncé sur le dessus et blanc grisâtre en dessous, caractérise cette espèce. Le fruit comestible globuleux et brunâtre à maturité contient 1 à 2 graines noyées dans une pulpe sucrée qui font le **régal des oiseaux**. Le bois sert à fabriquer des cannes, des manches d'outils et des arcs. Les jeunes feuilles et l'écorce pilée agrémentent les sauces. **Fourrage** pour le bétail. Nombreuses propriétés médicinales. La pulpe des fruits, sucrée et farineuse, est **consommée fraîche, ou séchée comme friandise**. Le jus des fruits est bu frais, ajouté à la bouillie, fermenté pour faire de la bière, ou encore distillé pour obtenir une liqueur. Les feuilles mucilagineuses et les fibres des feuilles sont employées comme liant dans les sauces. Les feuilles fraîches servent à faire une infusion. Au Burkina Faso, les fibres de l'écorce ou des feuilles sont employées dans la préparation de la bière de sorgho pour l'éclaircir et enlever l'amertume. L'écorce est également utilisée pour clarifier l'eau boueuse. Les fibres de l'écorce de *Grewia bicolor* servent à faire des cordages et sont également tissées. Les feuilles fraîches et sèches, les jeunes rameaux et les fruits servent de fourrage pour les animaux domestiques. Les feuilles et la cendre de feuilles brûlées sont parfois utilisées comme savon et pour le nettoyage des vêtements. L'arbre est également utilisé comme arbre d'ornement, arbre d'ombrage et espèce mellifère. Sources : a) <https://www.prota4u.org/database/protav8.asp?fr=1&g=pe&p=Grewia+bicolor+Juss>, b) <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Grewia+bicolor>





U

Agroforesterie - Climat tropical sec



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

Le mûrier du Sénégal, Difou (*Morus mesozygia*) (famille des [Moraceae](#))

Assez peu courant au Sahel, cet arbre, atteignant 15 m, se rencontre facilement au Sénégal et au Burkina Faso dans la zone soudanienne. Les feuilles trinervées et finement dentées de l'arbre peuvent atteindre 15 cm de long. Les chatons portent des fleurs vertes dont les **fruits sont des petits mûres noires comestibles**. Certaines ethnies du Burkina Faso élevaient un ver à soie qui se nourrit des feuilles de ce mûrier. Son cocon produisait une soie d'une assez belle qualité avec laquelle on tissait des vêtements de cérémonie destinés aux notables locaux. L'écorce sert à façonner des sandales. Le bois est utilisé pour la fabrication de cannes et de mortier. Nombreux usages médicinaux à partir du bois. En médecine traditionnelle africaine, toutes les parties de la plante sont employées en décoction, en bain, en massages et en lavement contre les rhumatismes, les lombagos, les douleurs intercostales, les névralgies, les coliques, les courbatures, la débilité, la diarrhée et la dysenterie. La racine est utilisée pour ses vertus aphrodisiaques. La syphilis se traite avec du jus de jeunes pousses en gouttes dans le nez. Il sert d'importante sources alimentaires pour les animaux (chimpanzés, colobe guéréza (*Colobus guereza*) ...). L'infrutescence est comestible et a un goût de raisin blanc. Le latex est utilisé pour faire de la glu et a parfois servi comme substitut du caoutchouc. Les feuilles sont un fourrage pour le bétail et les abeilles butinent les fleurs. Il est couramment planté comme arbre d'alignement, arbre d'ombrage. Sources : a) https://en.wikipedia.org/wiki/Morus_mesygyia, b) <https://www.prota4u.org/database/protav8.asp?fr=1&g=pe&p=Morus+mesozygia+Stapf+ex+A.Chev>. c) <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Morus+mesozygia>





U

Agroforesterie - Climat tropical sec

3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

Cadaba farinosa (famille des *Capparaceae*)

Les feuilles persistantes de cet arbuste mince, atteignant 5 mètres de haut, sarmenteux sont petites, gris cendré et à l'état juvénile saupoudrée d'une poussière farineuse. Cette espèce pousse sur de terrains variés allant de la dune sablonneuse aux éboulis rocheux en passant par des sols argileux. Les fruits s'ouvrent à maturité en 2 valves laissant apparaître des graines orangées ou rouges. **Les feuilles se mangent pilées et mélangées avec des graines de céréales. Cuites, elles servent de condiment dans le couscous. Elle donne un bon médicament contre la toux. Fourrage pour le bétail. Nombreux usages médicamenteux.** Largement réparti dans les zones à faible pluviométrie de l'Afrique tropicale. Fréquent dans les grandes dépressions, mais aussi sur les limons de vallées sableuses, autour des étangs temporaires et des dunes stabilisées, où il y a un sous-sol riche en limon. Aussi trouvé sur les termitières. **Les fleurs macérées sont utilisées comme édulcorant. Utilisé dans la stabilisation des dunes de sable. Il protège le sol de l'érosion du vent et de l'eau.** La plante se régénère naturellement par ses graines.

Sources : a) [http://uses.plantnet-project.org/fr/Cadaba_farinosa_\(PROTA\)](http://uses.plantnet-project.org/fr/Cadaba_farinosa_(PROTA)), b) <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Cadaba+farinosa>





U

Agroforesterie - Climat tropical sec



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

Palo de Brazil - Mexican logwood (*Haematoxylon brasiletto*) (famille des légumineuses, Fabaceae)

C'est un petit arbre ou un gros arbuste **épineux** (feuillus tropical), de sept à quinze mètres de haut. Le tronc et les grandes branches sont cannelés et le bois de cœur est en rouge profond. L'arbre a des feuilles pennées avec trois paires de folioles en forme de cœur. Les grappes de fleurs jaunes sont typiques des Caesalpinioideae, avec cinq lobes distincts, et sont suivies de gousses de graines de couleur cuivre qui se sont séparées latéralement lorsqu'elles sont mûres. Les graines sont noires et **rénales**. Le bois est utilisé pour fabriquer des arcs pour instruments à cordes, des colorants et en ethnobotanique et pour **faire des haies épineuses**, devant être taillée régulièrement. Une décoction de son bois serait efficace contre la tuberculose et la dysenterie. Le bois de cœur est utilisé pour produire du colorant pour la laine et le coton et une coloration rose utilisée dans les produits pharmaceutiques et le dentifrice. Les pigments de l' hématoxylène et de l' hématine peuvent être extraits et des phénols complexes semblables aux bioflavonoïdes. Les feuilles sont pennées avec quelques paires de folioles subcordées. Les fleurs jaunes sont groupées en racèmes axillaires. Les gousses plates contiennent de deux à quatre graines et sont déhiscentes à partir du milieu des valves. Il fructifie abondamment. Les graines ne nécessitent pas de prétraitement. Le bois de cœur est orange vif et devient rouge à rouge sombre à la lumière. Le duramen est très dur et lourd, sa densité, sec à l'air, est de 1,1. La texture est moyenne à fine et le grain irrégulier. Le bois est utilisé en artisanat. La finition donne au bois un beau poli. Il pousse dans la brousses, les forêts tropicales caduques, xérophytes et la brousses désertique. Il est source de fourrage. **USDA Zone 9a - ?**.

Sources : a) https://en.wikipedia.org/wiki/Haematoxylum_brasiletto, b) http://agritrop.cirad.fr/518853/1/document_518853.pdf, c) https://es.wikipedia.org/wiki/Haematoxylum_brasiletto d) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4698691/>, e) www.cabi.org/isc/datasheet/26332

Précipitation : 900 à 1800 mm



Elle peut être invasive



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : petit arbres (suite)

Henné (*Lawsonia inermis*) (famille des Lythracées)



C'est un arbuste épineux, tinctorial, pouvant atteindre 6 m de haut. Le **henné** pousse à l'état naturel dans les régions tropicales et subtropicales d'Afrique, d'Asie du Sud et d'Australasie. **Il était cultivé extensivement en haies vives en Afrique**, mais l'est plutôt en champs aujourd'hui pour une **culture de rente** (récolte plus facile). Il peut être légèrement toxique. En Afrique, il s'est souvent naturalisé, notamment sur des sols alluviaux le long des rivières. Le henné a besoin de températures élevées (la moyenne quotidienne optimale étant d'environ 25°C) pour germer, croître et se développer. Il s'adapte à une large gamme de conditions. **Il tolère des sols pauvres, pierreux et sableux, mais s'adapte aussi bien à des sols argileux lourds et fertiles. Il tolère une humidité de l'air basse de même que la sécheresse.** On rencontre souvent des plantes naturalisées non seulement dans les lits de rivières temporairement inondés et les ripisylves, mais aussi sur les versants des collines et dans des crevasses, jusqu'à 1350 m d'altitude. Souvent, il est cultivé comme de la *luzerne*, c'est-à-dire comme une plante pérenne à *vie courte*, atteignant 70 cm de haut. **USDA zone : 9-11** Sources : a) <https://fr.wikipedia.org/wiki/Henn%C3%A9>, b) https://en.wikipedia.org/wiki/Lawsonia_inermis, c) <https://www.prota4u.org/database/protav8.asp?fr=1&g=pe&p=Lawsonia+inermis+L>





U

3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

3.7. Baobab africain (*Adansonia digitata*)

C'est le plus connu des baobab, répandu dans toute l'Afrique (famille des Bombacacées ou Malvacées).

Partie utilisée : Toutes les parties de l'arbre sont utilisées. C'est l'arbre typique de l'Afrique tropicale sèche, où on le rencontre en compagnie d'acacias, tamariniers et albizias. Sa distribution va du Sahel, surtout au Sénégal, jusqu'au Transvaal, où sa sensibilité au gel limite son expansion. On le trouve aussi sur l'île de Madagascar. Le Baobab se trouve dans la savane africaine et indienne. Il peut atteindre 25 mètres de hauteur et peut vivre pendant des milliers d'années. Il est sans feuilles pendant neuf mois de l'année.

Adaptation: Le Baobab a une écorce extérieure brillante et lisse. Cette adaptation permet au Baobab de refléter la chaleur et de le garder au frais du soleil ardent.

Les baobabs détiennent bien des records, dont celui de la longévité pour les plantes à fleurs (+ ou - 5000 ans) et celui de la taille, certains arbres africains atteignant plus de 38 m de circonférence (Forêts n° 17, 1-2. 2005 : 33). Si leur bois n'était pas mou et donc impropre à faire des planches ou du feu, ils auraient sans doute disparus car leur croissance est très lente. Autre particularité, le tronc se gorge d'eau et les baobabs peuvent ainsi résister à des sécheresses de plusieurs mois, en vivant sur leur réserve. Leur tronc ne présente pas les cercles de croissance annuels qui permettent de les dater avec précision (dendrobiologie), il est spongieux, l'écorce donne des fibres. Des arbres complètement creux en dedans qui subsistent, fleurissent et fructifient.

Fleur blanche pendante ; fruit ovale. **Les fruits du baobab sont comestibles**. Leur goût acidulé plaît aussi bien aux humains qu'aux singes (d'où leur appellation de "pain de singe"). On extrait des graines une huile alimentaire. La pulpe des fruits frais ou séchés mêlée à de l'eau fournit une boisson rafraichissante appelée *bouye* ou *jus de bouye*. Le fruit, les feuilles, l'écorce sont utilisées en médecine traditionnelle.

Sources : a) http://fr.wikipedia.org/wiki/Baobab_africain, b) http://en.wikipedia.org/wiki/Adansonia_digitata

Le fruit peut mesurer jusqu'à 25 centimètres de long et est utilisé pour faire une boisson →



Chaque feuille comprend cinq folioles.



Fleurs





U

3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

3.7. Baobab africain (*Adansonia digitata*) (suite)

Choix des semences : Les semences destinées à la germination doivent être bien mûres et récoltées sur des baobabs de qualité, de la zone où la future plantation de baobab doit être établie. il est recommandé de les conserver moins de six mois avant leur utilisation. Traitement des graines : Les graines destinées à la germination sont plongées dans de l'eau. Les non viables surmontent et flottent à la surface de l'eau tandis que les viables restent au fond. il est recommandé, avant le semis, de scarifier manuellement à l'aide d'une lame de rasoir le péricarpe (Figure 1) tout en évitant d'atteindre l'embryon. Le substrat : Il doit être constitué de sol disponible (ferrugineux, ferrallitique, etc..), de cendre et de matière organique (bouse de vache) dans une proportion déterminée 3 :1 :1 . La pépinière : Il faut semer 2 ou 3 graines à une profondeur d'environ 8 cm, dans des substrats contenus dans des sachets de polyéthylène (20 cm x 15 cm) percés à leur base, pour favoriser le drainage de l'eau.

Source : Le baobab africain, technique de propagation, <http://www.rufford.org/files/Manuel%20Technique%203.pdf>



Plantules de baobab en pépinière

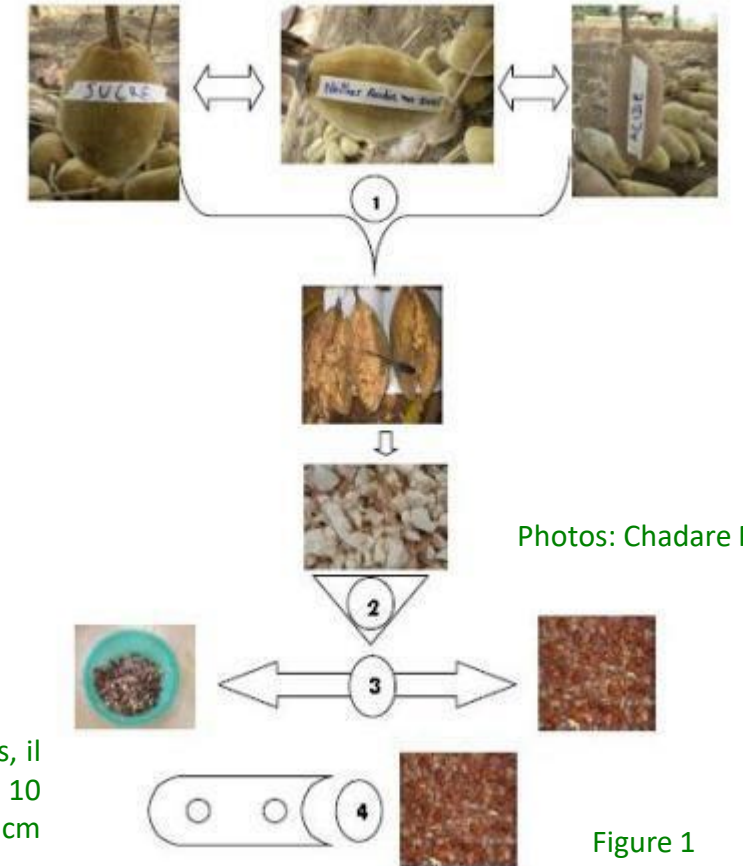


Culture de plants de baobab en pots. Source : <http://www.baobab.baobab.bio/menaces-qui-pesent-sur-le-baobab-bio-sauvage/>

Transplantation : Pour la production pour les feuilles et les fruits, il est recommandé de transplanter les plantules, à une densité de 10 m x 10 m, en début de saison pluvieuse dans des poquets de 50 cm x 50 cm afin de favoriser un bon enracinement.



Fruits du baobab →



Photos: Chadare F.J.

Figure 1

- ↗ Traitement recommandé pour les graines de baobab avant le semis :
1. Collecte des capsules selon les préférences des populations.
 2. Extraction des graines enrobées de pulpe.
 3. Séparation des graines non viables qui flottent à la surface de l'eau.
 4. Scarification manuelle et mécanique des graines viables à l'aide d'une lame de rasoir.



U

3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

3.7. Baobab africain (*Adansonia digitata*) (suite et fin)

Alimentation (Humaine / animale) :

Animale : Feuilles : fourrage de valeur.

Humaine : Feuilles : condiment alimentaire (utilisées comme liant pour le couscous, accompagne la bouillie de céréales, utilisées en « épinard » dans les sauces). **Fruits :** (pain de singe) utilisés pour faire du jus, consommés avec le lait ou dans la bouillie de mil. **Fleurs :** mangées crues. **Jeunes plantules et racines** de jeunes plants comestibles. **Coque** réduite en cendre : succédané de sel.

Usages artisanaux : Liber de l'écorce : cordages, filets, corbeilles, nattes, divers tressages. **Racine :** teinture rouge; **Ecorce :** cordes d'instruments de musique.

Pharmacopée traditionnelle : Drépanocytose, antipaludique; fébrifuge, diurétique asthme; coliques, dysenterie, gastrite, gingivite, paludisme, carie dentaire, anorexie, lumbago, tuberculose, ophtalmie, rougeole.

Usages cultuels : Tronc : lieu de sépulture; autels de libation.

Autre : Fruit (pulpe fumée) répulsif contre les mouches.

Habitat : Zones sahélo-soudaniennes; Sols aux qualités variables.

Répartition : Afrique tropicale sèche, du Sénégal au Soudan, Afrique orientale, de l'Ethiopie au Mozambique et au Natal.

Source : *Atlas sur les ressources sauvages au Sénégal*, ibid.



Tressages (cordages)



Pains de singe.





U

Agroforesterie - Climat tropical sec



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

3.8. Bael ou Bili (*Aegle marmelos*)

C'est un arbre fruitiers, aromatique et épineux, à **croissance lente**, d'une taille de 8-12 m mais pouvant occasionnellement atteindre 18 mètres de haut (famille des *Rutaceae*). Son tronc est assez court et mince. Son port est assez ouvert avec des branches courtes portant de nombreuses épines de plus de 3 cm de long à la base des feuilles. Les branches du bas s'élaguent naturellement. Les jeunes rameaux portent de nombreuses épines droites. L'écorce est gris bleuté se détachant en plaques. Une gomme ressemblant à la gomme arabique s'exsude des blessures en long fils se solidifiant naturellement. Cette gomme a un goût sucré mais est irritante pour la gorge. Les feuilles caduques présentent un dimorphisme très fort au sein de l'espèce. Elles sont alternes naissant solitaires ou par bouquets de deux-trois. Elles sont composées de trois parfois mais rarement 5 folioles opposées ovales, pointues de 4 à 10 cm sur 2 à 5 cm. Les jeunes feuilles sont brillantes, marron rose. Les feuilles froissées ont une odeur pouvant être douce et agréable sur certains plants et au contraire nauséuse sur d'autres. Les fleurs odorantes apparaissent d'avril à juillet (en Inde) en petits panicules érigés, lâches axillaires ou en cymes terminales de 4 à 7 sur les jeunes branches. Les fruits sont mûrs au bout d'un an. Ils sont ronds, ovales ou piriformes d'un diamètre de 5 à 7,5 cm chez les sujets sauvages pouvant atteindre 20 centimètres chez certains spécimens de culture, gris vert avant maturité, ils deviennent ensuite jaunes ou orange et possèdent une coque ligneuse de 3 mm d'épaisseur plus ou moins dure selon les variétés avec des glandes contenant une huile aromatique. L'intérieur est divisé en 8 à 20 segments triangulaires délimités par une mince peau parcheminée orange foncé contenant une pulpe orange, pâteuse et résineuse, sucrée, aromatique, plus ou moins astringente. Usuellement propagé par semis, l'arbre présente naturellement une forte variabilité. Douze variétés et cultivars fixés ont été répertoriés en Inde. Il exige une saison sèche prolongée pour fructifier. Il supporte tous types de sol depuis les sols saturés d'eaux jusqu'aux sols secs, de pH 5 à 8, sols riches et profonds aussi bien que pauvres et rocheux ou argileux. En Inde, on dit qu'il pousse là où aucun autre arbre ne peut vivre. Au Punjab, il pousse jusqu'à 1 200 m d'altitude où les températures atteignent jusqu'à 50°C à l'ombre en été et peuvent descendre jusqu'à -8°C en hiver. En verger, les espacements pratiqués sont de 6-9 m. Les arbres de semis fructifient au bout de 6-7 ans. En Inde, les fleurs éclosent d'avril à juillet suivies des jeunes feuilles et les fruits sont mûrs 10 à 11 mois après, de mars à juin de l'année suivante. Un arbre peut produire annuellement 150 à 200 fruits **lourds et durs**, et jusqu'à 400 pour les cultivars sélectionnés pour un total de **200-250 kg**. Les arbres sauvages portent plus de **60 kg de fruits**. Les fruits peuvent être conservés 2 semaines à 30°C et 4 mois à 9°C. **L'arbre et les fruits sont exempts de maladie et ravageur**, exceptée une moisissure sur les fruits stockés trop longtemps. Le fruit peut être consommé frais ou après avoir été séché. L'arbre pousse naturellement dans les forêts sèches des plaines et des collines à une altitude de 250 à 1 200 m (au sud et au centre de l'Inde, en Birmanie, au Pakistan et au Bangladesh, au sud du Népal, au Sri Lanka, Myanmar, Viêt Nam, Laos, Cambodge, Thaïlande). Dans le système de l'Ayurveda, il traite les maladies gastro intestinales, l'œdème, la jaunisse, les vomissements, l'obésité, les troubles pédiatriques, gynécologiques, problèmes urinaires ...

Sources : a) https://fr.wikipedia.org/wiki/Aegle_marmelos, b) https://en.wikipedia.org/wiki/Aegle_marmelos, c) http://toptropicals.com/cgi-bin/garden_catalog/cat.cgi?uid=Aegle_marmelos





U

3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

3.9. Pomme cannelle du Sénégal (*Annona senegalensis*)

Aussi appelée *corossol sauvage*, c'est un arbuste, de deux à six mètres de haut (parfois 11 m), de la famille des [Annonaceae](#). Il est une source de nourriture traditionnelle en [Afrique](#). Les fruits de *A. senegalensis* ont le potentiel d'améliorer la nutrition, d'accroître [la sécurité alimentaire](#), de favoriser [le développement rural](#) et de soutenir [les soins durable des terres](#). Il a une écorce gris-argent ou gris-brun, avec des desquamations presque rondes, montrant des espaces plus clairs. Ses [feuilles](#) vert à bleu-vert sont alternes, simples, de forme oblongue à ovale à elliptique, de 6 à 18,5 de long par 2,5 à 11,5 cm de large. Ses fleurs, atteignant 3 cm de diamètre maximum, comportent six pétales épaisses, crémeuses. Ses [Fruits](#) sont formés de nombreuses carpelles fusionnées, charnues, bosselées, ovaformes ou globulaires d'environ 2,5-5 2,5-4 cm. Ils sont verts quand il est jeune et devient jaune, à l'orange, à la maturité, contenant beaucoup de [graines](#) orange, oblongues, cylindriques. *A. senegalensis* est généralement [pollinisé](#) par plusieurs espèces de [coléoptères](#), mais peut être pollinisé à la main. La viabilité des graines dure généralement pas plus de six mois. *A. senegalensis* tend à croître en régions semi-arides à subhumides, adjacentes à la côte, poussant à partir du niveau de la mer jusqu'à 2400 mètres, avec des températures moyennes comprises entre 17 et 30 ° C, et [des précipitations](#) moyennes entre **700 et 2500 mm**, dans des sols limoneux et/ou sableux.

Les fleurs, les feuilles et les fruits sont comestibles et culinaires : La [pâte](#) blanche des fruits a une légère saveur d'[ananas](#). Les fleurs sont ajoutées à épices ou garnissent les repas; les feuilles sont consommées par les humains, comme légumes, ou broutées par [le bétail](#). Les feuilles font également partie de l'alimentation de la [girafe de l'Afrique de l'Ouest](#).

Les feuilles sont également utilisées pour créer un [tonique de santé générale](#), dans le traitement de [la pneumonie](#), et comme [matelas](#) et [oreiller](#). Spécifique au [Soudan](#), les feuilles sont bouillies pour la fabrication de [parfums](#). L'écorce peut être traitée pour produire un [colorant](#) jaune-brun, un [insecticide](#), ou un médicament pour le traitement d'un large éventail de maladies, y compris [les vers parasites](#) dans les [intestins](#) ou la peau (notamment les [vers de Guinée](#)), [diarrhées](#), [gastro-entérites](#), [infections pulmonaires](#), [les maux de dents](#), et même les [morsures de serpent](#). La [gomme naturelle](#) de l'écorce est utilisée pour fermer les plaies ouvertes. Ses racines sont également utilisées en médecine dans le traitement de toute une gamme de problèmes, [étourdissements](#) et [indigestion](#), rhumes, [vénériennes maladies](#). Les [huiles essentielles](#) dans les fruits et les feuilles sont appréciées pour leurs constituants: car-3-ène (dans les fruits) et [le linalol](#) (à partir de feuilles). Maladie : *A. senegalensis* est communément affligé par [l'antracnose](#), provoquée par le [champignon pathogène](#) *Colletotrichum gloeosporioides*, ce qui conduit à la chute des feuilles, éventuellement suivie par [la momification](#) de son fruit. Les actions souvent utilisées pour contrôler la maladie comprennent des applications de pulvérisation de [fermate](#) ou de [phygon](#). Source : https://en.wikipedia.org/wiki/Annona_senegalensis





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : petits arbres (suite)

3.9b. Pomme caffre - Kei-Apple (*Dovyalis caffra* ou *Aberia caffra*)

L'Umkokola, la **pomme Kei**, la **pomme Kai** ou la **pomme Kau** ^[1] est un arbre de petite et moyenne taille, arbre à feuilles persistantes, atteignent 6-8 m de haut, originaire d'[Afrique](#) australe et présent habituellement dans les bois secs. Les fruits mûrs, une [baie](#) mousseuse, comestible jaune ou orange de 2,5-4 cm de diamètre, avec la peau et la chair d'une couleur uniforme et contenant plusieurs petites [graines](#), rappelant une **petite pomme sont savoureux, juteux, savoureux mais très acides**. **On en fait une délicieuse confiture**. La production est souvent abondante, pesant les branches pendant l'été. **Ce fruit peu connu a le potentiel d'améliorer la nutrition, de stimuler la sécurité alimentaire, de favoriser le développement rural et de soutenir les soins durables**. Bien que cette espèce dioïque est subtropicale, elle survit à des températures aussi basses que -6 °C. Elle se propage par les semences. **Il résiste à la sécheresse et au gel. Il pousse bien le long des côtes. Appréciés par les oiseaux, il porte des épines nombreuses, fortes et pointues d'une longueur maximale de 7,5 cm**. Il peut être cultivé comme une bordure, un écran ou **utilisé comme une haie impénétrable** autour d'un jardin **pour empêcher les personnes et les animaux indésirables**. Il prospère en plein soleil ou à l'ombre légère. Cette haie doit être taillée légèrement régulièrement. **USDA Zone 9b - 11**.

Sources : a) <http://www.bothasigwatch.co.za/2014/05/19/making-your-garden-unattractive-to-criminals-19-may-2014/>

b) https://en.wikipedia.org/wiki/Dovyalis_caffra





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : petits arbres (suite)

3.9c. Prunier de Natal - Natal Plum (*Carissa macrocarpa*)

Le Prunier de Natal nécessite très peu d'eau, se développe bien près de la côte. Il a quelques ravageurs, se développe dans la plupart des sols et a un délicieux fruit sucré / acide. Il se développe à environ 2 mètres de haut, mais peut être taillé plus près du sol ou la variété étreinte au sol (Tapis vert) peut être plantée. Il peut être formé dans une haie formelle, en mini arbre ou en couvre-sol. La plante est épineuse, les feuilles caoutchouteuses et la sève est toxique (mais les fruits rouges sont parfaitement sûrs). Lorsque vous travaillez avec cette plante, assurez-vous de porter des gants ! **USDA Zone: 10(9) - 11** .

Les feuilles sont de couleur vert foncé, les fleurs sont blanches en forme d'étoile et très parfumées. Le fruit est allongé et rouge vif.

Sources : a) <http://www.bothasigwatch.co.za/2014/05/19/making-your-garden-unattractive-to-criminals-19-may-2014/>, b) https://fr.wikipedia.org/wiki/Carissa_macrocarpa





U



↗↗



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : petits arbres

3.9d. Flacourtie d'Inde, prunier malgache - Governors plum (*Flacourtia indica*)

Score 12 (Pacifique), invasif, haut risque.

C'est un arbre ou un arbuste dioïque, **fruitier**, tropical, caduque, généralement 3-5 m de haut, parfois 10 m. De nombreuses variétés ont de **grandes épines acérées**. L'écorce, généralement gris pâle poudré, peut devenir brune à gris foncé et les écailles révèlent des taches orange pâle. Les feuilles sont obovales, vert vif, longues et pointues. Elles sont rouge corail (à rose) quand elles émergent. Fleurs unisexuées ou occasionnellement bisexuelles, en grappe. Les fleurs sont petites, verdâtres, sans pétale. Fleurs discrètes; sépales verts pâles (sans pétale); de nombreuses étamines. Fruit globuleux, rougeâtre à brun-noir ou violet à maturité, charnu, jusqu'à 2,5 cm de diamètre, avec des styles [pointes ?] persistants, jusqu'à 10 graines. La pulpe juteuse, astringente, du fruit est un jaune-orange profond avec partout de huit à dix petites graines aplaties.

Tolérance à la sécheresse : modérée à élevée. L'arbre tolère une large gamme de conditions de sol, et pourrait également tolérer un certain brouillard (embruns) salin léger (?). USDA zone 10-12. Les arbres ont une certaine rusticité face au froid et peuvent supporter environ -3°C (26 °F). avant de subir de graves dommages. **L'arbre est planté comme arbre d'ornement, à cause de ses feuilles coriaces brillantes, d'un vert profond, attrayantes et comme haie défensive, car ces les arbres épineux offrent une bonne sécurité.** Les fruits sont excellents consommés frais, quoique, à maturité, ils peuvent être utilisés dans la confection de gelées ou de confitures, de grande qualité. Son bois est utilisé pour le bois de chauffage et le charbon de bois, pour des outils agricoles tels que les charrues, les poteaux, poteaux de construction, des poutres brutes, cannes et la fabrication au tour d'articles. La petite taille du bois limite son utilité. Il sert de fourrage pour les bovins. Il fournit du nectar pour les abeilles et des fruits sauvages pour les oiseaux. Il a des usages médicaux. Source : <http://www.doc-developpement-durable.org/fiches-arbres/Fiche-presentation-Flacourtia-indica.doc>





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

3.9e. Bouleau d'Afrique (*Anogeissus leiocarpa*)

Le « **bouleau d'Afrique** » (en Bambara : *ngálăma*) est un grand arbre persistant (sempervirent, toujours vert) originaire des savanes de l'Afrique tropicale (famille des Combretaceae). Les arbres sont en fleurs durant la saison des pluies, de Juin à Octobre. Les samares, des graines ailés, sont dispersées par les fourmis.

Les petites branches et des feuilles sont broyées pour donner une teinture jaune, ocre ou ocre-rouge, utilisée dans la plus ancienne méthode traditionnelle africaine de teinture des tissus de coton appelée *basilan*. L'écorce interne de l'arbre est utilisé, pour les êtres humains et animaux, comme vermifuge pour traiter les vers, les maladies à protozoaires, la trypanosomiase et la babésiose. Elle est aussi utilisée comme bâton à mâcher au Nigeria. Des extraits de l'écorce montrent des propriétés antibactériennes.

Usages : teintures traditionnelles, fabrication de savon artisanal, utilisation médicinale des feuilles, écorces et résine (gomme) contre les troubles menstruels, l'asthme, les maux de tête, et les maladies infantiles (notamment la toux et les diarrhées des bébés). Sa gomme peut servir de substitut à la gomme arabique. Il est un très bel arbre d'avenue et arbre d'ombrage pour les régions sèches, et on pourrait aussi l'employer en reboisement. En Erythrée, on le plante pour stabiliser les berges des cours d'eau. *Anogeissus leiocarpa* est une espèce d'arbre robuste, et on ne lui connaît pas de maladies ou de ravageurs sérieux. On le rencontre depuis les savanes les plus sèches jusqu'en lisière de la forêt humide, dans les savanes boisées et arbustives, et sur les berges de cours d'eau, dans les zones à 200–1200 mm de pluviométrie annuelle. Il pousse souvent de manière grégaire sur sol fertile et sur des stations humides, du niveau de la mer à 1900 m d'altitude. La germination des graines d'*Anogeissus leiocarpa* prend longtemps, et il n'est pas aisé d'obtenir des semis. Une fois installées, les plantes croissent lentement.

Sources : a) http://en.wikipedia.org/wiki/Anogeissus_leiocarpa, b) <http://www.hopitalkeurmassar.com/spip.php?article23>, c) http://database.prota.org/PROTAhtml/Anogeissus%20leiocarpa_Fr.htm

Le bouleau d'Afrique dont l'écorce est grise et écailleuse peut atteindre 30 m. Tolérant les inondations temporaires, il pousse sur les sols frais, par exemple autour des mares et dans les vallées fluviales. **Il est en voie de régression car il occupe des sols convenant à l'agriculture et sa régénération est difficile.**



Art Bogolan



Anogeissus leiocarpa en fleurs au Burkina Faso .



Les samares, des graines ailés.



?



U



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

3.9f. *Bauhinia rufescens*

Arbuste de la famille [des Fabacées](#), de 1-3 mètres de haut, mais pouvant atteindre 8 mètres, originaire des régions semi-arides de l'Afrique comme le [Sahel](#), où il est fréquent.

Les rameaux sont disposés dans un même plan, les plus petits sont en forme d'épines. L'écorce est grise, lenticellée. Les feuilles sont petites, fortement bilobées, gris-vert mat, persistantes. Les fleurs sont jaune-verdâtre à blanc rose, de type cinq, groupées en racèmes de 5 cm. Ses [gousses](#) sont indéhiscentes, contournées en spirale et brun foncé, presque noires à maturité ; elles contiennent de 4 à 10 graines.

La multiplication par graines après traitement à l'eau bouillante et refroidissement lent donne un taux de germination de 40%.

Sols : **peu exigeant**, sur des sites (sols) secs et sablonneux, pierreux, également sur des sols argileux et latéritiques, souvent dans des terres en jachère. Elle est rustique et pousse sur tous les types de sol. Espèce recommandée pour la création de haies-vives défensives, fourragères ou ornementales.

Bauhinia fixe l'azote de l'air. C'est un arbuste **fourrager** important : la valeur fourragère des rameaux feuillés est de 0,12 UF/kg et celle des gousses vertes ou sèches est de 0,94 UF/kg. Les rameaux sont appréciés des ovins, des caprins et des chameaux, les feuilles par les bovins. L'écorce est tanifère. Elle est découpée en bandes pour tresser des cordes.

De nombreux usages en pharmacopée (fruits, feuilles, racines) : fébrifuge, diurétique, antientéralgique et autres usages.

Le bois est brun clair à grain fin. On l'utilise en charpente, sculpture, artisanat, tournage et comme bois de feu. Il est également utilisé comme plante ornementale.

Sources : a) http://en.wikipedia.org/wiki/Bauhinia_rufescens,

b) (CIRAD) <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/42/92/75/PDF/Bauhinia-rufescens.pdf>,

c) <http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/Gbase/data/pf000148.htm>

d) <http://ne.chm-cbd.net/biodiversity/la-diversite-biologique-vegetale/les-especes-vegetales-et-leurs-utilites/bauhinia-rufescens>





U



Jeune haie de Bauhinia

Variétés pour climats tropicaux

3.9f. *Bauhinia rufescens* (famille des Fabaceae)

C'est un arbuste originaire des régions semi-arides d'Afrique comme le Sahel, de 1 à 3 mètres de haut mais pouvant atteindre 8 mètres. Il a des épines qui sont en fait des pousses sans feuilles. Les feuilles sont une nuance profonde de vert. Les graines dans les gousses sont brun foncé. C'est un arbuste ou un arbrisseau buissonnant, très branchu, pouvant atteindre huit mètres de haut. Les rameaux sont disposés dans un même plan, les plus petits sont en forme **d'épines**. L'écorce est grise, lenticellée. Les feuilles sont petites, fortement bilobées, gris-vert mat, persistantes. Les fleurs sont jaune-verdâtre à blanc rose, de type cinq, groupées en racèmes de 5 cm. Les gousses sont indéhiscentes, contournées en spirale et presque noires à maturité ; elles contiennent de 4 à 10 graines brillantes. **Espèce recommandée pour la création de haies-vives défensives, fourragères ou ornementales. Il fixe l'azote de l'air.** C'est un arbuste fourragère important. **USDA zone 9-11.**

Sources : a) https://en.wikipedia.org/wiki/Bauhinia_rufescens, b) <https://hal.archives-ouvertes.fr/cirad-00429275/document>





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.10. Dattier du désert (*Balanites aegyptiaca*)

Cet Arbre à feuilles caduques, fixateur d'azote, très épineux, atteignant 8 m de haut, aux branches nombreuses, très ramifiées, est utilisé en agroforesterie. **USDA Zone** : 10. **Longues épines robustes**, droites, atteignant 8 cm de long.

Il présente des adaptations morphologiques à la sécheresse : pubescence, sclérisation, feuilles coriaces, rameaux chlorophylliens réduits à l'état d'épines de 2 à 7 cm, système racinaire double (un appareil racinaire superficiel étendu capte de manière très performante l'eau immédiatement après les précipitations dans un rayon de 20 mètres et un appareil racinaire profond puise dans les réserves du sol jusqu'à 7 mètres)⁶. Il peut survivre à de grandes sécheresses, telles celles de 1972-1973 et 1984-1985⁷, jusqu'à deux ans en l'absence de précipitations⁶. Il pousse lentement. Il sert aux haies vives.

L'homme le cultive au Sahel, en Égypte, au Soudan, en Arabie et en Inde⁴. Il est commun au Sénégal et en Mauritanie.

Il pousse bien en sol sablonneux et désertiques sur tout type de géomorphologie : dépressions, fond des vallées, plaines, et même montagnes. Il tolère une grande variété de types de sols, du sable à fortement argileux et des niveaux d'humidité allant d'aride à subhumide. ^[7] Il est relativement tolérant aux inondations, à l'activité de l'élevage, et aux feux ^[7].

Ses feuilles sèches tombées (*talufakt* en tamasheq) et les fleurs (*azakalkal* en tamasheq)¹ sont consommées par différents ruminants : dromadaires, chèvres et moutons, les éléphants ... Il s'agit d'un excellent pâturage, très appétant.

Le pouvoir germinatif des graines est augmentée après leur ingestion par une chèvre.

La partie jaune du fruit, au goût sucré avec une pointe d'amertume, est souvent consommé frais par succion, une fois débarrassé de son épicarpe. De l'huile alimentaire est également extraite des amandes. Au Mali, on fait également macérer le fruit pour produire une boisson, l'*asaborad* et l'amande contenue dans le noyau, appelée *tandilba*, est consommée après une longue cuisson¹. Les feuilles sont quant à elles séchées et réduites en une poudre utilisable dans différentes saucés^{10,11}.

Le liquide obtenu en pressant le fruit est utilisé traditionnellement pour stimuler la production de lait des mères allaitantes, et les graines sont utilisés pour traiter des troubles digestifs¹¹. L'huile est également utilisé pour soigner des problèmes cutanées⁴.

Les graines et l'écorce de *Balanites aegyptiaca* ont des effets molluscicides sur l'escargot *Biomphalaria pfeifferi* ^{[4] [10]}.

Le bois jaune pâle à brunâtre est utilisé pour fabriquer des meubles et des outils. Il fournit un bon bois de feu et un bon charbon de bois. Sources : a)

http://fr.wikipedia.org/wiki/Balanites_aegyptiaca, b) http://en.wikipedia.org/wiki/Balanites_aegyptiaca,

c) http://www.worldagroforestry.org/treedb/AFTPDFS/Balanites_aegyptiaca.pdf

Pas d'indication dans la littérature sur sa résistance au sel (?).





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.10. Dattier du désert (*Balanites aegyptiaca*) (suite et fin)

Alimentation (Humaine / animale) :

Animale : Rameaux, feuilles et fruits broutés par chèvres et dromadaires.

Humaine: Feuilles, pulpe du fruit rentrent dans l'alimentation. **Amande** : production d'huile. **Jeunes rameaux** et **feuilles** entrent dans la confection de sauce.

Usages artisanaux : **Bois** : manches d'outils, coupes, pieux. **Branches** : clôtures. **Noix** : bibelots, jetons de feu.

Pharmacopée traditionnelle : Toutes les parties de l'arbre sont utilisées en pharmacopée. Antilépreuse, antipaludique, antirhumatismale, antivenimeuse, calmant des coliques, hémorroïde; maux de ventre, purgative, stimulante et vermifuge, stérilité, maladies mentales, anti-épileptique, fièvre jaune, syphilis, maux de dent, tension artérielle, blessure-plaie-brulures, rhume constipation; rhume).

Usages cultuels : Usages magico-religieux.

Autre : **Noix** : savon. **Racine, fruits et fibres du liber** : détergent; **fruit** (émulsion) : poison contre les escargots d'eau douce, les mouches Cyclops vecteurs du vers de Guinée; **Fruits** : tabac à mâcher, poison à poisson.

Habitat : Zones sahéliennes à soudano-sahéliennes; Sols sableux, pierreux ou lourds. Indicateur du surpâturage.

Répartition : Afrique tropicale sèche, du Sénégal au Soudan, Afrique orientale, de l'Égypte à la Zambie, Arabie et Inde.

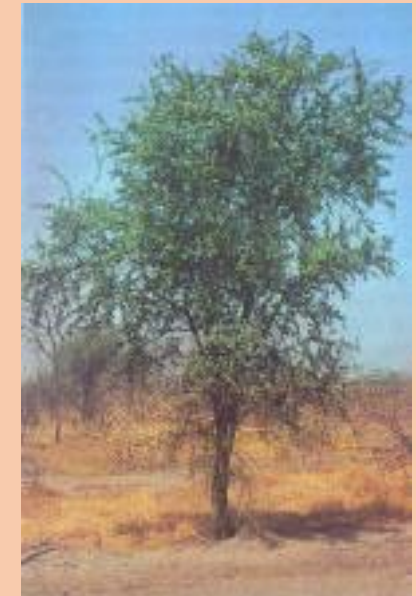
Source : *Atlas sur les ressources sauvages au Sénégal*, ibid.



Epine chlorophyllienne



Fruit sec





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.11. Faux-kapokier ou kapokier rouge (*Bombax costatum*)

Arbre épineux à fût droit, souvent muni de petits contreforts à la base, de 10-25m de haut, port caractéristique dû aux branches quasi droites, entre chaque ramification et aux épines coniques sur le tronc et les branches (famille des [Malvaceae](#)). Cime étalée et ouverte, nettement étagée chez les jeunes sujets. Ecorce : liégeuse, fortement crevassée et écailleuse, brun rouge, à tranche rose ou rouge striée de blanc. Fleur solitaire rouge ou orange (parfois jaune), en coupe, à 5 lobes imbriqués soudés à la base, de 4-7 cm de diamètre. Fruit capsules ellipticoïde, pendante, brun à noire, s'ouvrant en 5 valves, contenant des graines sphériques noires dans une bourre soyeuse blanche ou crème. **Floraison et fructification** : en saison sèche, (il fleurit et fructifie) avant l'apparition des premières feuilles. L'arbre résiste au feu. A l'état sauvage, l'arbre est une espèce bio-indicatrice des sols pierreux. La litière de feuilles de l'arbre améliore la fertilité des sols. **Ecologie** : habite les savanes boisées et forêts claires sahélo-soudanienne, sur de nombreux types de sol, mais souvent sur stations latéritiques ou rocheuses.

Répartition : du Sénégal au Cameroun, jusqu'en République centrafricaine. Assez commune, localement abondante.

Utilisations : ☼ Ecorce émolliente favorise l'accouchement, pour la diarrhée, blennorragie. Racine pour l'épilepsie. Ecorce galactagogue, diurétique, pour dermatose, anorexie rougeole. Feuilles souvent les mêmes usages que celles d'*Adansonia digitata*. Fièvre, œdème, convulsions, folie. ☺ Feuilles, Fleur, Fruits (verts) **condiments alimentaires**. Ψ Rameaux et feuilles pour hémorroïdes des bovins. Sève usages médico-magiques, Fleurs mellifère, attire les oiseaux. Bois léger, jaunâtre, tendre, facile à travailler, attaqué par les insectes. Pour la construction, tambours, pirogues, ustensiles de cuisine. Ecorce pour teinture rouge pour les dents. Fruits contiennent une bourre autour des graines (kapok) servant comme matelas, oreillers, selles. Graines : huile pour savon et éclairage, lubrifiant. Son bois léger est facile à travailler. **Mais le bois non traité est rapidement attaqué et détruit par les champignons et les insectes.**

Le calice de la fleur est utilisé dans la cuisine de plusieurs pays d'[Afrique de l'Ouest](#) dans la confection de sauces épaisses, auxquelles il confère un goût particulier et une texture gluante.

La récolte excessive des fleurs peut être problématique pour le renouvellement de l'espèce, en empêchant la formation de graines. Le nombre d'arbres en savanes sèches et savanes-parcs, par exemple au Burkina Faso, diminue. La coupe des arbres et les feux affectent la régénération. Bien que l'arbre soit tolérant au feu, les fruits qui se forment pendant la saison sèche ne le sont pas et plusieurs études indiquent que la production de graines est inadéquate pour maintenir la proportion de *Bombax costatum* dans les savanes-parcs.

Source : a) http://fr.wikipedia.org/wiki/Bombax_costatum, b) <http://ne.chm-cbd.net/biodiversity/la-diversite-biologique-vegetale/les-especes-vegetales-et-leurs-utilites/bombax-costatum>

c) http://uses.plantnet-project.org/fr/Bombax_costatum_%28PROTA%29, d) <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Bombax+costatum>





U

Agroforesterie - Climat tropical sec

3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.12. Palmier rônier, Palmier de Palmyre ou Borasse éthiopien (*Borassus aethiopum*)

C'est une espèce de palmier *Borassus* en provenance d'Afrique. Elle est répandue dans une grande partie tropicale et australe Afrique du Sénégal à l'Ethiopie au Zimbabwe et se développe aussi à Madagascar et aux Comores.

Borassus aethiopum a un tronc solitaire renflé, poussant jusqu'à à 25 mètres (82 pi) de hauteur et 1 mètre (3 pi 3 po) de diamètre à la base. Les feuilles vertes, de 3 mètres de largeur sont portées par des pétioles de 2 mètres de long, qui sont armés d'épines. La couronne, de 7 mètres de largeur, est sphérique. Les feuilles sont rondes avec des tracts raides, segmentés tiers ou à mi-chemin de la pétiole. La fleur des plantes mâles est petite et discrète; Les fleurs femelles atteignent 2 cm. Les fleurs produisent fruits, allant du jaune au brun, ressemblant aux noix de coco et contenant jusqu'à 3 graines.

L'arbre a de nombreux usages : **les fruits sont comestibles**, comme le sont les racines tendres produites par la jeune plante; des fibres peuvent être obtenus à partir des feuilles; et le bois (qui est réputé pour être termite -preuve) peut être utilisé dans la construction. De sa sève, l'on tire le vin de palme (**ce qui tue l'arbre et provoque sa disparition**).

Habitats : Forêt riveraine et savane dans les zones de basse altitude, en particulier sur les sols sablonneux ou alluviaux. *Borassus aethiopum* peut former une forêt dense, voire des peuplements mono-spécifiques ou bien sont une composante d'une forêt riveraine plus diversifiée.

Synonyme : *Borassus flabellifer* L. var. *aethiopum* (Mart.) Warb.

Sources : a) http://en.wikipedia.org/wiki/Borassus_aethiopum, b) http://www.palmpedia.net/wiki/Borassus_aethiopum,





U

Agroforesterie - Climat tropical sec

3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.12. Palmier rônier, Palmier de Palmyre ou Borasse éthiopien (*Borassus aethiopum*) (suite et fin)

Alimentation (Humaine / animale) :

Animale : Les fleurs femelles sont données aux vaches.

Humaine : **Fruits** consommés, contiennent du jus doux qui se gélifie et qui est consommé comme lait ou noix de coco. En décoction, **Racines** : boisson pour nouveau-né. **Jeunes pousses** (chou palmiste) : bon légume. **Cendre** : sel.

Usages artisanaux : **Bois** : construction de piquets de clôture. **Feuilles** : tressages, toitures. **Fibres** : filets. **Tiges des feuilles** : corbeilles, meubles, clôtures, constructions légères. **Fibres** : rembourrage des coussins. **Noyaux murs** et coquilles des **graines** utilisés dans l'artisanat.

Pharmacopée traditionnelle : Poudre de **fleurs** mâles mélangée au beurre de karité : escarres. **Racine** : maux de gorge, bronchite, troubles respiratoires, extinction de voix. **Sève** (Vin de palme) : aphrodisiaque.

Industrie : Sucre de la **sève** : boisson alcoolique. Cendre des **fleurs** mâles donne de la bonne potasse.

Autre : **Pulpe**, **graine** et **moelle** riches en amidon.

Habitat : Bas-fonds inondés temporairement dans les zones sahélo-soudaniennes et soudaniennes, sur sols sableux, argileux ou pierreux. Localement plantée jusqu'au nord de la zone sahélienne.

Répartition : Afrique tropicale, du Burkina à la République Centrafricaine.

Source : *Atlas sur les ressources sauvages au Sénégal*, ibid.



Choux palmiste.



U

Agroforesterie - Climat tropical sec



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.12bis. Aizen ou Hanza (*Boscia senegalensis*) ([Capparaceae](#)) (suite)

C'est un arbuste, originaire de la région du Sahel en Afrique, à feuilles toujours vertes, persistantes, à cime arrondie et dense, du genre *Boscia*, de la famille des câpriers, de 2 à 4 m (6 pi 7 po à 13 pi 1 po) de hauteur. Les feuilles de la plante sont petites et coriaces, atteignant 12 cm × 4 cm (4,7 po × 1,6 po). Il produit des fruits, regroupés en petits bouquets, sous la forme de **baies jaunes sphériques**, jusqu'à 1,5 cm (0,59 pouces) de diamètre, au jus sucré. Ces fruits contiennent 1-4 graines terriblement amères, qui sont d'une teinte verdâtre à maturité. Cette graine est riche en protéines (20%) et glucides (60-70%). Son écorce est lisse plus ou moins granuleuse, gris noirâtre, à tranche jaunâtre avec rhytidome vert. Après un traitement, elle peut être rendue comestible et servir d'aliment de base. Ce fruit peu connu a le potentiel d'améliorer la nutrition, de renforcer la sécurité alimentaire, de favoriser le développement rural et de protéger les terres. **Cet arbuste est reconnu comme une solution potentielle à la faim et un tampon contre la famine dans la région du Sahel en raison de la variété de produits utiles qu'il fournit, destinés à la consommation, aux besoins du ménage, et aux usages médicaux et agricoles.** Le [hanza](#), abondant au Sahel, est capable de pousser naturellement dans les zones les plus arides, sans irrigation, ni engrais. Il peut donner de **bonnes récoltes même après plusieurs années de sécheresse**. Des méthodes de transformation du hanza permettent d'élaborer de nouvelles recettes (farine, couscous, gâteaux, boissons...). Les graines fraîches immatures sont utilisées comme lentilles, après un procédé de cuisson et de lessivage complexe. Les graines prétraitées et séchées sont bouillies en période de disette pour en faire un met. Elles sont utilisées pour floculer les impuretés dans l'eau et la rendre potable. Les feuilles soignent la fièvre des chevaux et la trypanosomiase des chameaux. Les fruits sont employés pour la purgative des chevaux. Les écorces sont utilisées pour le traitement des rhumatismes et des gastrites. Les rameaux et les feuilles sont utilisés pour soigner l'asthénie et les rhumatismes. Ces racines sont vermifuges. Les feuilles de cette plante renferment des principes actifs anti-inflammatoires intervenant dans le traitement de l'inflammation aiguë provoquée. Les jeunes feuilles commencent à se développer avant les pluies. L'espèce fleurit en saison sèche fraîche (Octobre à Janvier) dans la plupart des parties de son aire de répartition naturelle et les fruits mûrissent au début de la saison des pluies. Les fleurs ont une odeur pénétrante douce attirant les insectes pollinisateurs. Sources : a) https://fr.wikipedia.org/wiki/Boscia_senegalensis, b) <http://www.lefaso.net/spip.php?article49850>, c) <http://www.20minutes.fr/magazine/cop21/les-projets/le-hanza-une-plante-tout-terrain-7189/>, d) https://en.wikipedia.org/wiki/Boscia_senegalensis



L'arbuste peut aussi servir de fourrage. Les feuilles sont utilisées pour protéger, contre les parasites, les aliments stockés dans les greniers (silos).



U

Agroforesterie - Climat tropical sec

3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

3.12bis. Aizen ou Hanza (*Boscia senegalensis*) ([Capparaceae](#)) (suite et fin)

Alimentation (Humaine / animale) :

Animale : Feuilles : appréciées par bétail notamment bovins en fin saison sèche.

Humaine : Graines séchées donnent un aliment utilisé comme des lentilles ou sous forme de farine; Succédané du café. Les jeunes **feuilles** peuvent être consommées comme légume. La pulpe du **fruit** vert est écrasée pour en faire des galettes ou une sorte de couscous. **Fruits** : aliments de disette.

Bois : eau de macération utilisé en pâtisserie.

Pharmacopée traditionnelle : Feuille : Antibilharzien, rhumatismes, vermifuge, anticolique, purgatif, topique, ténifuge et tranquillisant.

antinévralgique, ulcères, enflures, jaunisse,

ophtalmie, , urticaire, hémorroïdes. **Fruit** : syphilis. **Racine** : vermifuge, impuissance sexuelle, gastrite. Rameau et feuille : asthénie, rhumatisme.

Autre : Le *bois* bouilli est un liant doux. Feuilles chassent bruches et charançons dans les greniers. Graines flocculent les impuretés dans l'eau pour la rendre potable.

Habitat : Zones sahéliennes à soudaniennes; sur stations sèches, sols rocheux, latéritiques, sableux (dunes) et sur sols compacts sablo argileux. Aussi sur termitières.

Répartition : De la Mauritanie et du Sénégal jusqu'en Ethiopie.

Source : *Atlas sur les ressources sauvages au Sénégal*, ibid.



Les graines comestibles sont commercialisées



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres (suite)

3.13. **Arbre bouteille** (*Brachychiton populneus* et *B. Rupestris*), en anglais : **kurrajong**, bottle tree

Grand arbre fourrager des **climats chauds et secs**, adapté à l'agroforesterie. Il a de profondes racines pivotantes; ne rentre pas en compétition avec d'autres cultures ou une prairie. Il supporte le recépage en taillis.

Son tronc prolongée est un dispositif de stockage de l'eau pour la survie dans un climat chaud et sec.

Les jeunes plants poussent à partir d'une racine-tubercule pivotante résistante à la sécheresse et au feu.

Usages : **Fourrage** de feuilles, surtout comme *ration en cas de sécheresse pour les ovins et les bovins*. Les feuilles manquent de phosphore, qu'il faut fournir sous forme de pierres à lécher. Les arbres bouteilles (*B. Rupestris*) sont parfois complètement taillés pour donner leur pulpe intérieure à manger aux bovins en cas d'extrême sécheresse ; ils faut alors les replanter.



↑ *Brachychiton populneus*



↑ *Brachychiton populneus*



←↖↑Arbre bouteille australien / rupestr (*Brachychiton rupestris*) ↗↑



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.14. Burkea ou Syringa sauvage (*Burkea africana*)

C'est un arbre à feuilles caduques, à sommet plat, de taille moyenne, de la famille de Caesalpinaceae.

Répandu en Afrique tropicale, il se trouve au Tchad, au Soudan, en Tanzanie, en Ouganda, au Cameroun, en République centrafricaine, au Zaïre, au Bénin, au Burkina Faso, sur la côte du Transvaal, au Sénégal, au sud de la Namibie, au Botswana, au Mozambique etc.

Les feuilles sont composées, bipennées, argentées, pubescentes ou glabrescentes. Les fleurs sont d'un blanc crémeux, parfumées et en grappes pendantes, jusqu'à 300 mm de longueur. **L'écorce est toxique, riche en alcaloïdes et en tanins et utilisée pour le tannage du cuir. L'écorce pulvérisée (pilée) est jetée dans l'eau pour paralyser les poissons.**

Le bois de cœur est un produit durable, résistant aux insectes de bois, avec un grain ondulé modérément fin, qui est brun foncé à brun rougeâtre. Le bois est utilisé pour les poteaux (par exemple pour la construction lourde et Les clôtures), les parquets, des planchers, le mobilier, meubles d'une facture raffinée, les traverses de chemin de fer, les ustensiles tels que des mortiers, manches d'outils, les tambours et autres instruments de musique tels que xylophones et balafons. Il est planté comme arbre d'alignement et d'ornement. Ce bois lourd, ayant une densité de 735 à 1020 kg / m³ à 12% d'humidité, se travaille bien.

L'écorce, les racines et les feuilles sont couramment utilisés dans la médecine traditionnelle. Les décoctions ou infusions d'écorce sont utilisées pour traiter la fièvre, la toux, le catarrhe, la pneumonie, la ménorrhée, les maux de tête, l'inflammation de la langue et des gencives, l'empoisonnement et les maladies de la peau. La poudre d'écorce est appliquée sur les ulcères et les plaies, et pour traiter la galle. La décoction de racine ou des infusions sont utilisées pour traiter les maux d'estomac, des abcès, l'œdème, l'épilepsie, la diarrhée sanglante, la gonorrhée, la syphilis et les maux de dents. Au Burkina Faso, les racines ont été utilisées comme antidote contre le poison de flèche. Les feuilles sont utilisées dans le traitement de la fièvre, des maux de tête, de l'épilepsie, de l'ascite et de la conjonctivite. Les brindilles sont utilisées comme bâtonnets à mâcher. Les jeunes fleurs sont consommées dans les sauces. Au Burkina Faso, les feuilles sont utilisées comme condiment. La gomme de l'écorce est comestible (à vérifier). Il est l'hôte des chenilles des papillons *Saturniidae* (*Imbrasia forda* et *Rohaniella pygmaea*) qui, après ébullition et friture, servent de nourriture aux populations. Ceux-ci sont considérés comme un mets. Les fleurs produisent un nectar recueilli par les abeilles pour le miel.

Risques de confusion : Le bois de *Erythrophleum* spp. et de *Azelia quanzensis* Welw. ressemble à celui du *Burkea africana* et est utilisé à des fins similaires.

Sources : a) https://en.wikipedia.org/wiki/Burkea_africana, b) http://database.prota.org/PROTAhtml/Burkea%20africana_En.htm





Gousses

3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.15. Arbre pilon (*Cassia sieberiana*)

C'est un arbre, de la famille des *Fabaceae*, se trouvant dans plusieurs régions d'Afrique, le sud du Sahel, le Sénégal, le Soudan, l'Ouganda, en Afrique de l'Est. Il mesure 10 à 20 mètres de hauteur. Il est utilisé à de multiples fins médicales en Afrique.

L'écorce varie du gris foncé au noir. La face supérieure de la feuille est moyennement brillante tandis que le fond a les nervures très fines avec des stipules caduques. Les fleurs sont d'un jaune très lumineux pendant la saison sèche, de Février à Mars. Les fleurs sont disposées soit debout, soit en grappes pendantes allant de 30-50cm. Il y a cinq sépales avec 5 bractées. Les pétales sont 15-20cm de long tandis que les sépales verts sont 6-7mm de longueur. Il y a un total de 10 étamines. Le fruit varie d'un brun foncé à noir. Le fruit est indéhiscent en ce qu'il reste attaché à l'arbre durant un temps prolongée, entre septembre à Février, lorsque le fruit arrive à maturité.

Cassia sieberiana pousse mieux dans les sols bien drainés et humides avec une pluviométrie annuelle d'environ 20 pouces (~500 mm). Il pousse généralement comme un arbuste dans les régions très sèches. Ces groupes d'arbustes poussent mieux dans la végétation secondaire des forêts.

Au Nigeria, l'extrait doux des tiges est utilisé comme aliment. Ses racines sont utilisées comme bâtonnets à mâcher pour nettoyer les dents. Les gousses servent de vermifuges. Les racines sont utilisés comme diurétique et vermifuge, pour traiter des maladies telles que l'éléphantiasis, la lèpre, la diarrhée, les hémorroïdes, la dysenterie et les maladies vénériennes. Il peut également être utilisé pour soulager les symptômes liés au cycle menstruel et en tant que antalgique. D'autres utilisations incluent le traitement pour les oreilles avec la racine et les graines. Les graines sont également utilisés comme sédatifs. L'écorce de racine est également plus utilisée pour l'hydropisie, les gonflements et la goutte. Enfin, les feuilles pour les symptômes de l'arthrite et les rhumatismes. Le *Cassia sieberiana* contient du cyanure d'hydrogène que l'on retrouve dans tout l'arbre, des tanins astringents dans l'écorce et les racines, et des glycosides, des saponines, et des stéroïdes dans l'écorce, les racines, et les graines. *Cassia sieberiana* contient de l'oxalate de calcium en abondance. Les feuilles contiennent des flavones (quercitrine, isoquercitrine), un anthraquinone (la rhéine) et des tanins (11%). Les racines contiennent des tanins (jusqu'à 17%), des anthraquinones et des stérols. L'action purgative peut être attribuée aux anthraquinones. Les flavones provoquent la diurèse et ont une activité antibactérienne et anti-inflammatoire. Un essai a montré que les extraits de *Cassia sieberiana* avaient une activité significative contre le virus *Herpes simplex* de type 1 (HSV-1), *Neisseria gonorrhoeae*, et le virus africain de la peste porcine.

Il est utilisé pour fabriquer des outils, des pilons, mortiers, des meubles, de traverses de chemin de fer, pour la construction, car son bois est très dur et résistant aux termites. En outre, il est aussi un arbre ornemental en raison de ses fleurs aux couleurs vives. **Les racines et graines servent de poison de pêche en Côte d'Ivoire et au Nigeria.**

Sources : a) https://en.wikipedia.org/wiki/Cassia_sieberiana, b) http://database.prota.org/PROTAhtml/Cassia%20sieberiana_Fr.htm





U



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.16. Câprier d'Afrique ou jany baybay (*Capparis corymbosa* & *Capparis tomentosa*)

Ces lianes ou arbustes **sarmenteux épineux**, atteignant 6-7m de haut, sont communs sur le bord du Sénégal et disséminées du Sénégal à l'Erythrée (famille des [Capparaceae](#)). Ses feuilles alternes, simples sont coriaces, à marge entière et avec un pétiole épaissi à l'apex.

Concernant le *Capparis tomentosa*, ses feuilles sont pubescentes. Ses fleurs, axillaires et solitaires, forment un corymbe terminal. Ses fruits sont des baies ovoïdes, à sommet conique, orange ou rouge, de 1,5-2cm de diamètre, avec un pied d'environ 3cm paraissant articulé en dessus du milieu. Pulpe blanche ou rose vif contenant les graines.

Plante parfois utilisée comme panacée. Bronchite, paludisme, ictère. Racine analgésique, antidote contre les poisons. Plaie de morsure de serpent, chancre syphilitique et orchite, gastrite, angine, ophtalmie et conjonctivite. Racine et écorce contre la lèpre. Racine et fruit contre hernie et stérilité. Rameaux pour plaie, blennorragie, syphilis et chancre, ophtalmie, empoisonnement. Feuilles contre morsure de serpent, ophtalmie, otite. Plante à nombreux usages médico-magique (folie, empoisonnement, protections ou maléfices, etc.). Fruits (boutons floraux) en forme de câpres, indéhiscents. **Racines et fruits sont toxiques**. Les feuilles servent de **fourrage** pour chameaux, **mais sont toxiques pour les autres animaux**. **Les fruits sont toxiques** sauf pour les oiseaux. *La toxicité de la plante est controversée*, car elle n'est pas vérifiée dans certaines régions (le fruit serait comestible, mais sa peau serait très amère (à vérifier)).

Sources : a) *Florae Senegambiae tentamen: seu, Historia plantarum in diversis ...*, Volume 1, Jean Baptiste Antoine Guillemin, George Samuel Perrottet, Achille Richard, Treuttel et Wurtz, Paris, 1830 à 1833. b) <http://ne.chm-cbd.net/biodiversity/la-diversite-biologique-vegetale/les-especes-vegetales-et-leurs-utilites/capparis-tomentosa>



Capparis tomentosa



Capparis corymbosa



Agroforesterie - Climat tropical sec

3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : petits arbres

3.17. Agrumes (genre *Citrus sp.*), en anglais : citrus

Grand éventail d'arbustes et d'arbres persistants pouvant atteindre 10 m, incluant citrons, citrons verts, kumquats, oranges, pamplemousse, mandarines [et cédrats]. Adapté aux régions sèches, chaudes et tempérées (Méditerranée) à tropicales. Dans des endroits moins adaptés des régions tempérées, placez-les à un endroit chaud et ensoleillé. Les arbres peuvent supporter un gel léger, mais un gel à -2° tue les fleurs et les jeunes fruits. Doit être abrité du vent.

Usages : Fruits frais ou jus, marmelade, concentrés en sirops ou liqueurs. Source importante de vitamine C, surtout si la peau blanche est aussi mangée. La pulpe est donnée au bétail. Les pelures sont une source d'huiles essentielles utilisées en assaisonnement et en parfumerie ; source de pectine. Les agrumes ne sont normalement pas faits pour les climats tropicaux secs, parce qu'ils nécessitent de l'eau. Mais irrigués, ils sont souvent cultivés dans des oasis.



Mandarinier /Mandarine ↑



Citronnier / citrons



citrons verts



kumquats



oranger / orange



pamplemoussier
pamplemousse



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.18. Colatier ou Kolatier (*Cola acuminata* & *Cola nitida*) ([Malvaceae](#))



Cola acuminata est un arbre de la famille des [Sterculiacées](#) ([classification classique](#)) ou des [Malvacées](#) ([classification phylogénétique](#)), originaire d'[Afrique](#). Le kolatier est un arbre à croissance lente qui peut atteindre 30 mètres de hauteur et un diamètre de 50 à 60 cm à la hauteur de la poitrine. Ses fruits sont rugueux, tacheté et jusqu'à 8 pouces de long et contiennent de grandes, planes et lumineuses graines de couleur rouge, communément appelés **noix de kola**. C'est une des espèces de kolatiers qui produisent la [noix de kola](#). La noix de la « petite kola » (*Cola acuminata*), de couleur rose à rouge, se divise en plusieurs morceaux (au moins 4) et celle de la « grande kola » (*Cola nitida*), de couleur blanc-jaunâtre à rouge, en deux. On retrouve la « petite kola » dans les savanes humides et dans une grande partie de la zone forestière du Cameroun. La « grande kola » est originaire de la côte ouest africaine, très rependue sur la zone forestière. Le kolatier préfère les sols lourds, bien drainés, fertiles et riches en humus, ainsi que des températures entre 25 et 28°C et une pluviométrie d'au moins 1200 mm, de préférence 1700 mm. On en tire des principes actifs excitants parmi lesquels on retrouve la [caféine](#) et la kolatéine. Les fruits contiennent environ 2% catéchine-caféine ([colanine](#)), qui est censé avoir un grand niveau d'alcaloïdes (caféine), augmentant ainsi l'effet stimulateur. Ils sont torréfiés, broyés ou mâchés et peuvent également être ajoutés à des boissons telles que le thé ou le lait ou des céréales comme le porridge. En Afrique de l'Ouest ce produit est vendu, pour combattre la fatigue et améliorer la vigilance, et utilisé par les chauffeurs de camions pour rester éveillé sur la route, et comme traitement pour la dysfonction érectile, mais les preuves de son efficacité érectile est limitée. Sources : a) https://en.wikipedia.org/wiki/Cola_acuminata, b) https://fr.wikipedia.org/wiki/Cola_acuminata, c) <http://www.erails.net/images/cameroon/icraf-wca/icraf-wca/file/KOLATIER%20Info.pdf>

Bien que non adapté aux climats secs, il est y parfois cultivé.





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.18bis. Taba ou Mandinka Kola (*Cola cordifolia*) (Malvaceae)

C'est un grand arbre, atteignant 15-25 m de haut avec un tronc court et branche formant une couronne dense, originaire de l'Ouest Afrique au Sénégal, cultivé dans les villages locaux. Son aire de répartition : savanes du Sénégal au Mali.

Il est cultivée comme plante ornementale ou pour fabriquer des produits ménagers, des articles domestiques et personnels et de l'équipement pour la chasse et la pêche.

Son **bois** est utilisé comme **matériau de construction**, de carburant et de l'éclairage. Il est parfois confondu avec *Cola gigantea*.

Usages médicaux : En général, il est utilisé, comme laxatif, pour les problèmes pulmonaires et les maladies vénériennes. **Feuilles** : contre la lèpre et comme un insecticide contre les arachnides. Le pétiole de la feuille: le traitement des yeux. **Branches** : comme un médicament abortif, aux reins et comme diurétique.

Sources : a) https://es.wikipedia.org/wiki/Cola_cordifolia, b) http://www.toubab.com/Contents/LinkInfo/Gambia_Project/gp22/gp23/gp23.html



Source : http://www.virboga.de/Cola_cordifolia.htm



Source : http://www.westafricanplants.senckenberg.de/root/index.php?page_id=14&id=385



Source :

<http://robertofaidutti.photoshelter.com/image/I0000qyyt4TFkzLQ>



Source : <http://www.westafricanplants.senckenberg.de/>



Source : Wikipedia Espagnol.



Source : http://www.virboga.de/Cola_cordifolia.htm



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : petits arbres

3.19. Bois d'éléphant ou chigommier (*Combretum glutinosum*) (*Combretaceae*)



C'est une espèce d'arbuste, atteignant 12 m de haut, de la famille des Combretaceae. Sa croissance est rapide et abondante.

Résistant à la sécheresse. Fût jusqu'à 60 cm de diamètre, souvent tortueux ou branchu dès la base ; écorce rugueuse et cannelée, grise ; cime arrondie et ouverte ; branches densément et brièvement poilues, grises. Feuilles opposées à légèrement alternes ou quelquefois verticillées par 3-4. Inflorescence : épi axillaire, atteignant 6 cm de long. Fleurs bisexuées, régulières, 4-mères, vert jaunâtre, odorantes. Fruit : **samare** ellipsoïde à 4 ailes, de 2,5-4 cm x 1,5-3 cm, glabre ou pubescente, souvent collante près du centre, rouge à jaune-brun.

En Afrique de l'Ouest, en particulier du Sénégal à la Côte d'Ivoire, les feuilles, les tiges ainsi que l'écorce des racines de *Combretum glutinosum*, ramassées dans la nature, sont des sources importantes de teintures jaunes à jaune brunâtre pour les tissus de coton. Au Burkina Faso, au Bénin et au Nigeria, ces colorants sont aussi utilisés pour teindre le cuir ainsi que les nattes faites en diverses fibres végétales. L'importance primaire de *Combretum glutinosum* (appelé "càngàra bilen" en bamanakan, au Mali) est lié au fait qu'il sert à la fabrication de textiles de renommée internationale, les "bogolanfini" ou "bogolan" ("tissu à la boue") au Mali, où d'autres plantes riches en tanins sont également utilisées, en fonction des ressources et des traditions locales. *Combretum glutinosum* est en outre utilisé dans la teinture à l'indigo; en effet, du Sénégal au Nigeria, les cendres du bois sont tout particulièrement appréciées pour maintenir dans la cuve d'indigo le pH alcalin optimum. Dans la technique de fabrication des bogolan, les feuilles de *Combretum glutinosum* peuvent être remplacées par celles plus courantes d'*Anogeissus leiocarpa* (DC.) Guill. & Perr. qui ont les mêmes effets. Il est résistant à la sécheresse et pousse dans les zones de pluviométrie annuelle de 200-700 millimètres.

Les jeunes feuilles fraîches, bien qu'amères, sont parfois consommées comme **légume**, au Sénégal elles sont mélangées avec du taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), et fournissent un **fourrage** utile très apprécié par tout le bétail dans la zone sahélienne. Zones sahéliennes, savanes et forêts claires soudaniennes et guinéennes, sur tous types de sol.

Le bois **jaunâtre, dur et très solide, durable est utilisé en construction**, pour fabriquer des manches d'outils ainsi que comme bois de feu. Au Nigeria, sa fumée sert aux fumigations et comme encens. En médecine traditionnelle, *Combretum glutinosum* est très prisé. Une décoction ou une infusion de feuilles, d'écorces ou de fruits est très courante, surtout pour soigner les problèmes urinaires, hépatiques et rénaux, de même que toutes sortes de problèmes respiratoires, la fièvre, les troubles intestinaux et pour nettoyer les lésions et les plaies. Les feuilles ou l'écorce broyées ou séchées en poudre servent de pansement sur les blessures. Les Maninkas versent une décoction de feuilles dans l'eau du bain ou la prennent en potion en cas de fatigue générale. Au Sénégal, la gomme de l'écorce sert à obturer les caries. Quant aux jeunes pousses et aux racines, elles ont la réputation d'être aphrodisiaques. L'acide gallique, l'acide ellagique, des hétérosides flavonoïdes ainsi que 4 tanins ont été isolés des feuilles de *Combretum glutinosum*. Très commun dans les régions littorales du Sénégal.

Sources : a) https://en.wikipedia.org/wiki/Combretum_glutinosum, b) http://database.prota.org/PROTAhtml/Combretum%20glutinosum_Fr.htm

c) http://www.c3ed.ird.sn/biodiversite/spip.php?article52&id_document=21



↑ Branche en fleur





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : petits arbres

3.19. Bois d'éléphant ou chigommier (*Combretum glutinosum*) (*Combretaceae*) (suite et fin)

Alimentation (Humaine / animale) :

Animale : Feuilles broutées par les ruminants.

Humaine : Feuille en infusion donne une tisane (rat).

Usages artisanaux : **Bois** : Construction de huttes, fabrication d'outils et *de taparaks*. **Cendre** utilisée en ingoterie. **Feuille, écorce et racine** donnent une teinture jaune.

Pharmacopée traditionnelle : **Feuille** : paludisme, diurétique, affections hépatobiliaires, vomissement, bronchite, toux, céphalées, anémie, blessures, plaie, cholagogue, constipation, coliques, anorexie. **Rameau** : aphrodisiaque, gastrite infantile, conjonctivite. **Fruit** (vert) : syphilis, plaie. **Racine** : vers intestinaux, blennorragie, toux, syncope, maux de ventre.

Industrie : Extraits d'**écorce**, de **feuilles** et de **racines** donnent un colorant jaune d'excellente qualité.

Habitat : Zones -sahéliennes, savane et forêts claires soudaniennes et guinéennes, **sur tous types de sols. Résistante à la sécheresse.**

Répartition : Du Sénégal au Cameroun, jusqu'au Soudan.

Source : *Atlas sur les ressources sauvages au Sénégal*, ibid.





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : petits arbres

3.20. Kinkéliba (*Combretum micranthum*) (*Combretaceae*)

Alimentation (Humaine / animale) :

Animale : Fourrage pour les petits ruminants.

Humaine : Feuille en infusion donne une tisane (*kinkéliba*).

Usages artisanaux :

Pousses : construction de huttes, tressage de corbeilles, confection de lits, chaises.

Bois utilisé comme du rotin. Armatures des toits de case et greniers, meubles, paniers, cannes.

Ecorce : liens et cordages.

Pharmacopée traditionnelle : Plante fébrifuge, tonique, diurétique, antidiarrhéique et cholagogue. MST, cystite, anémie, drépanocytose, fatigue, goutte, dermatoses (abcès, furoncles, panaris, etc.), maux de gorge, sinusites, toux, bronchite, troubles de l'estomac et de la digestion, bérubéri, lèpre, lavement de blessures. **Racine :** vermifuge, plaie syphilis, énurésie, stérilité féminine. **Feuille :** paludisme, hépatites virales, diarrhée. **Fruit :** gingivite.

Habitat : Savanes -sahélo -soudaniennes et soudaniennes, sur sols, pierreux, gravillonnaires, cuirassés et termitières. Elle est un indicateur de mauvais sols..

Répartition : Du Sénégal et de la Mauritanie au Nigéria et Niger.

Autre : Haie vive défensive (arbuste épineux). Arbrisseau touffu pouvant atteindre 4 ou 5 mètres.

Sources : a) *Atlas sur les ressources sauvages au Sénégal*, ibid.

b) https://en.wikipedia.org/wiki/Combretum_micranthum

c) <https://fr.wikipedia.org/wiki/Kinkeliba>



Feuilles de *kinkéliba* commercialisées





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : petits arbres

3.21. Tsiriri (*Combretum nigricans*) (*Combretaceae*)

Arbuste sarmenteux ou lianescent, de 1-12m de haut, à jeunes rameaux pubescents, à vieux rameaux portant des *épines plus ou moins courbes qui lui permettent de s'agripper aux arbres voisins*.

Ecorce fibreuse, gris beige, à tranche verdâtre ou jaune pâle. Rameau : gris à pubescence rougeâtre ou rousse. Feuilles alternes à subopposées, ellipsoïdes ou obovales, plus ou moins pubescentes sur les deux faces, de taille variable sur le même rameau. Limbe à sommet acuminé, à base en coin. Petiole généralement persistant sous forme d'épine, de 1-10mm de long. Nervure pennée, seule la principale est apparente pour la plupart. Inflorescence : racème axillaire court, pubescent, de 1-3cm de diamètre. Fleur caractéristique par sa couleur à la fois blanche (jaunâtre) ou rosée, à pétales poilus. Fruit samare à ailes, glabre à maturité.

Floraison : en fin de saison sèche et en saison des pluies. Des arbres peuvent porter en même temps des fleurs et des fruits.

Ecologie : habite les savanes et bosquets sahéliennes et sahélo-soudaniennes, souvent sur sols pierreux ou argileux, termitières, talus.

Répartition : du Sénégal au Cameroun, jusqu'en Somalie. Distribution irrégulière, localement commune. Au Niger, elle se trouve dans la zone du sud-ouest notamment dans la zone de Torodi, Say, Marigonabella, Gorobassonga et dans la zone de Banban Raffi au sud-est du pays.

Utilisations : Toute la plante est utilisée pour son action purgative et diurétique. Contre la blennorrhagie, coliques, diarrhée+, vers intestinaux, gastrite, perte d'appétit, lèpre. Rac l'éléphantiasis, la poudre de racine associée au beurre, en application est anti inflammatoire, en infusion est aphrodisiaque. Ψ Feuilles appréciées par les ruminants. Fleur pratique en apiculture. Tiges en vannerie, confectionner paniers et nasses. Bois Très utilisé comme bois de feu et la fabrication des pilons.

Haoussa : Tsiriri, Namigin guéza ; **Zarma** : Déli gna

Synonymies : *Combretum elliottii* Engl. et Diels, *C. lecananthum* Engl. et Diels.

Sources : a) <http://ne.chm-cbd.net/biodiversity/la-diversite-biologique-vegetale/les-especes-vegetales-et-leurs-utilites/combretum-nigricans>,

b) http://fleurs.cirad.fr/fleurs_d_afrique_tropicale/c/combretum_nigricans





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : petits arbres

3.22. Poirier du Cayor (*Cordyla pinnata*) (*Leguminosae - Caesalpinioideae*)

Arbre de petite taille atteignant 15(-20) m de haut, caducifolié ; fût dépourvu de branches jusqu'à 10 m mais normalement moins, souvent droit et cylindrique ; surface de l'écorce fissurée et écailleuse, brun pâle à brun foncé, écorce interne jaune-orange ; cime arrondie, dense ; rameaux à pubescence courte, devenant glabres. Feuilles disposées en spirale, composées imparipennées à 10-20 folioles. Inflorescence : grappe axillaire atteignant 8 cm de long, à poils denses. Fleurs bisexuées ou mâles, régulières ; pédicelle atteignant 1 cm de long. Fruit : gousse en forme de baie, ellipsoïde à presque globuleuse, indéhiscente, de 4-8 cm x 3-6 cm, verte à jaune à maturité, à stipe d'environ 2 cm de long, contenant 2-3 graines enveloppées dans une pulpe gluante de couleur jaunâtre. Graines oblongues, d'environ 3 cm de long, sans tégument ni albumen. Les arbres fleurissent normalement du milieu de la saison sèche jusqu'au début de la saison des pluies avant que n'apparaissent les nouvelles feuilles. Au Sénégal, ils donnent des fruits en juin-juillet, au début de la saison des pluies. Les semis ont une croissance très lente; ils atteignent environ 20 cm de haut à la fin de la première saison des pluies et 40 cm au bout de deux ans. *Cordyla pinnata* se rencontre en forêt sèche, **en zone boisée et en savane**, du Sénégal au Niger, au nord du Nigeria et au nord du Cameroun, dans des régions où la pluviométrie annuelle est de 600-1500 mm. Dans la savane arborée du Sénégal, c'est l'espèce ligneuse dominante, en association avec d'autres espèces importantes comme *Lannea acida*, *Anogeissus leiocarpa* et *Tamarindus indica*. C'est sur les sols alluviaux que *Cordyla pinnata* pousse le mieux. Le taux de germination de graines fraîches avoisine les 100%. Leur teneur en eau étant d'environ 50%, elles perdent rapidement de leur viabilité lorsque celle-ci chute au-dessous de 30% et elles ne germent pas du tout lorsqu'elle est inférieure à 24 La survie est la meilleure à 15°C, avec un taux de germination de presque 50% après 2 mois de conservation, contre 0% au bout de 3 mois. Les graines sont semées dans des sacs en plastique ou dans des planches de pépinière à l'ombre, celle-ci étant réduite progressivement puis retirée 3 semaines après la germination. Quelques semaines avant le repiquage, il faut ébarber les racines. Les semis n'émettant pas de rejets, ils sont particulièrement sensibles aux incendies et au broutage. Même s'il arrive que les jeunes plants soient très abondants au début de la saison des pluies, la régénération est souvent très médiocre. L'inoculation du champignon mycorhizien arbusculaire *Glomus aggregatum* a permis d'obtenir des résultats positifs sur la croissance des jeunes plants. Les fruits doivent être récoltés avant d'être tout à fait mûrs car ils pourrissent rapidement. La pulpe du fruit, fraîche ou cuite, est souvent séchée et conservée. Les fruits secs sont mis à tremper dans l'eau pendant quelque temps avant d'être cuits. La pulpe séchée sert en pâtisserie. On fait de la confiture avec les fruits frais. Le bois lourd, avec une densité de 840-880 kg/m³ à 12% d'humidité, et dur du *Cordyla pinnata* demeure important pour les usages locaux (poteaux d'habitations, menuiserie, mobilier, mortier, parqueterie lourde, boiseries intérieures, étais de mines, construction navale, charronnerie, traverses de chemin de fer, articles de sport et outils agricoles, djembés, ruches ...). C'est un arbre très prisé dans les plantations agroforestières traditionnelles d'Afrique de l'Ouest, qui méritent d'être protégées. C'est véritablement un arbre à usages multiples, **surexploité**, qui non seulement produit du bois mais donne aussi des fruits comestibles et est source de remèdes traditionnels. Il fertilise les sols. On a proposé de planter *Cordyla pinnata* dans les zones sahéennes et sahélo-soudanaises en vue de leur reboisement. Nom anglais : Cayor pear tree, bush mango (En). Sources : a) http://uses.plantnet-project.org/fr/Cordyla_pinnata (PROTA) (Fr), b) <http://www.prota4u.org/protav8.asp?p=Cordyla+pinnata> (En).





U

3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : petits arbres

3.22. Poirier du Cayor (*Cordyla pinnata*) (*Leguminosae - Caesalpinioideae*) (suite et fin)

Alimentation (Humaine / animale) :

Animale : Rameaux, feuille et fruit mangés par le bétail.

Humaine : Fruit entre dans préparation de certains plats locaux (*ndoungouty* ou *yapp Saloum* ; sauce *bassi* pour le couscous, *ngourbane* et *mbakhal*).

Usages artisanaux : meubles, ustensiles de cuisine, oeuvres d'art (*djembé*).

Pharmacopée traditionnelle : Noix du fruit : brûlures. **Péricarpe** séché et transformé en poudre : plaies et autres blessures. **Fleurs** malaxées à l'alimentation du bétail : vertus fortifiantes et engraisantes, maux de ventre et vermifuges, myopie et fatigue. **Feuilles** bouillies : maux de ventre, toux, vomissements et vermifuges. La poudre des feuilles ajoutée à la nourriture soigne la diarrhée des enfants. La décoction des feuilles soigne aussi la conjonctivite. **Ecorces** : parasites, douleurs, diarrhée, manque d'appétit, eczémas, brûlures, céphalées, maux de dents, toux, fébrifuges. **Racines** : maux de ventre, fatigue, vomissements, enfant énurétique, diarrhée, appétit.

Usages culturels : Arbre à palabre (*penth*), bon présage, signe de providence, cure dents, protection contre accident ou esprit maléfique;

racines : protection femme enceinte contre les mauvaises langues et le mauvais oeil.

Habitat : Savanes soudaniennes, forêts sèches, sur sols moyens.

Répartition : Du Sénégal au Cameroun.

Source : *Atlas sur les ressources sauvages au Sénégal, ibid.*



Djembé en bois de Cordyla pinnata





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.23. Arbre à vernis, Copal du Bénin (*Daniella oliveri*) ([Caesalpinaceae](#))

Arbre de taille moyenne, à feuilles caduques, atteignant 25 (-35) m de haut; fût rectiligne et cylindrique, jusqu'à 200 cm de diamètre, sans contreforts; surface de l'écorce, de blanc grisâtre, devenant écailleuse chez les arbres plus âgés. Habitat : savane arborée, savane et de brousse dans les prairies plus ouvert, sur tout type de sol, mais souvent sur des sols sableux, de l'Afrique de l'Ouest et du centre, et aussi au Soudan et en Ouganda. Il est souvent l'un des arbres dominants dans la savane plus humide. Il peut constituer localement des peuplements presque purs, par exemple dans les localités inondées temporairement dans la région du Sahel. *Daniellia Oliveri* est une espèce produisant beaucoup de dragons et exigeante en lumière.

Son **bois**, cotée comme « **copal** de l'Ouest » et « Daniellia », est utilisé pour la parqueterie légère, la menuiserie, les boiseries intérieures, les meubles, la construction de bateaux, des jouets, des auges, tambours, bols, riz mortiers, caisses d'emballage, égouttoirs, sculptures, placages, contreplaqués, panneaux de fibres et panneaux de particules. Cependant, il est un peu trop gommeux pour la menuiserie et des sculptures de haute qualité. **Il est populaire comme bois de chauffage**, car il a une fumée odorante et est à combustion lente. Le bois a été utilisé pour la fabrication du papier. La cendre de bois est parfois utilisé dans la production de savon. On fabrique des ruches avec les bandes d'écorce. La résine ou gomme, dénommée « copal », est parfumé et est utilisée comme torche ou comme encens dans les cérémonies religieuses et pour la fumigation des maisons et des vêtements pour chasser les insectes. La gomme, qui n'est pas soluble dans l'essence de térébenthine ou l'alcool, peut être estérifié pour produire une laque. Le bois de cœur est rouge-brun, gris ou rouge avec des stries sombres et est clairement distinct de l'aubier blanchâtre avec une rose ou teinte brune. Il est résistant aux incendies, s'ils ne sont pas trop fréquents.

Sources : a) <http://www.prota4u.org/protav8.asp?p=Daniellia+oliveri>,

b) <http://www.ajol.info/index.php/ijbcs/article/view/101258>





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.23. Arbre à vernis, Copal du Bénin (*Daniellia oliveri*) ([Caesalpinaceae](#)) (suite et fin)

Arbre caduque de taille moyenne atteignant 25(-35) m de haut. La gomme, l'écorce, et dans une moindre mesure, les racines et les feuilles, sont largement utilisés dans la **médecine traditionnelle**. Il a des *propriétés antimicrobiennes*. La gomme, l'écorce et les feuilles sont brûlées et la fumée inhalée pour traiter des maux de tête et la migraine; la fumée est également utilisé comme répulsif contre les moustiques. La gomme est mâchée et avalée comme purgatif pour traiter la diarrhée. En Côte d'Ivoire la gomme est considéré comme aphrodisiaque et diurétique, et il est mâchée pour traiter la toux, des maux de tête, de la tachycardie et de la menstruation douloureuse. La gomme est appliquée extérieurement pour traiter la peau de démangeaisons et de maladies de la peau. La gomme et l'écorce sont prises dans diverses préparations, interne et externe, et parfois avec d'autres parties de la plante, pour traiter les maladies vénériennes, les ulcères et les plaies, les plaies de circoncision, la lèpre, la dysenterie, coliques, problèmes menstruels, la toux, le rhume, angine, bronchite, la tuberculose, des problèmes rénaux, l'appendicite, maux de tête, maux de dos, les rhumatismes, les douleurs de la fièvre, la hernie, les maux de dents et les morsures de serpent. Au Burkina Faso, une décoction d'écorce est donnée aux moutons et chèvres pour traiter les vers intestinaux. Les jeunes feuilles sont consommées avec des condiments ou cuits dans la soupe, comme **aliment de famine**. Les graines et les fruits sont consommés occasionnellement. Les bovins broutent les feuilles facilement, et les feuilles sont utilisées comme fourrage. **Il est considéré comme un arbre relativement à croissance rapide.** Sources : a) <http://www.prota4u.org/protav8.asp?p=Daniellia+oliveri>, b) <http://www.ajol.info/index.php/ijbcs/article/view/101258>, c) http://uses.plantnet-project.org/fr/Daniellia_oliveri (PROTA)

Fruits et graines de *Daniellia oliveri* (source Prota4U).



Arbre de *Daniellia oliveri* (source Prota4U).



Fleurs de *Daniellia oliveri*. Source <http://fasobrousse.e-monsite.com/pages/vegetaux/page.html>



Fleurs de *Daniellia oliveri* (source Prota4U)



Daniellia oliveri. Source : <http://www.bee-paysage.fr/biblioplantes-fiche-plante.php?nomtaxon=Daniellia%20oliveri>



Bois de *Daniellia oliveri* (source Prota4U).

Photo: D. Louppe



Agroforesterie - Climat tropical sec

3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.24. Détar sucré ou Détar doux (*Detarium microcarpum*) (*Caesalpinaceae* - *Fabaceae*)

C'est est un arbre, poussant jusqu'à 15 m de haut, mais peuvent atteindre 25 m dans les zones humides, à usages multiples, avec une large gamme d'utilisations en raison de ses propriétés médicinales, de ses **fruits comestibles (Ditah)** (consommés crus, cuits ou transformés en farine avec de nombreuses utilisations propres) et de son bois utilisés comme bois de chauffage, poussant naturellement dans les **régions sèches** de l'Ouest et du Centre de **l'Afrique**.

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





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.24. Détar sucré, petit Détar ou Détar doux (*Detarium microcarpum*) (*Caesalpinaceae* - *Fabaceae*) (suite et fin)

C'est un petit arbre ou un arbuste poussant jusqu'à 15 m de haut, mais pouvant atteindre 25 m dans les zones humides. En termes de taux de croissance, les pousses du tronc peut atteindre une hauteur de 1,5 m - 2 m, en 1 à 2 ans, et sont beaucoup plus vigoureux que les semis qui, en moyenne poussent de 0,6 m, après 3 ans, et peuvent atteindre 1,5 m, en 4 ans. Il fleurit pendant la saison des pluies (Juillet à Septembre / Novembre), mais la période de floraison principale ne dure que jusqu'à 8 jours. Il porte ses fruits à partir de Septembre - Janvier / Mai et en Novembre; l'arbre perd ses feuilles et produit de nouvelles feuilles en Mars. Il est capable de multiplication végétative par tailles de régénération et épamprage, à partir des souches ou des racines, ainsi que la multiplication par boutures de racines et par greffage utilisant greffons d'arbres matures. Contrairement aux autres espèces de sa famille, ***D. microcarpum* pousse dans la savane sèche**, tandis que *Detarium senegalense* pousse dans la forêt sèche, et *Detarium macrocarpum* pousse dans les forêts humides. Beaucoup de différents noms vernaculaires existent pour cette espèce, y compris l'anglais, dattock sucré ou arbre à suif, et les Français, dankh ou petit Detar, ainsi que Abu-laili (au Soudan) ou Tamba Dala (au Mali). Cette espèce se trouve principalement sur les sols peu profonds, pierreux et latéritiques, souvent sur les collines, ainsi que dans les régions avec une pluviométrie annuelle de 600-1000 mm. Il est plus fréquent dans les savanes boisées ou les savanes, les forêts sèches de semi-dégagée et jachères, qui poussent dans des sols sableux ou les disques à haute teneur en fer.

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

c) <http://tropical.theferns.info/image.php?id=Detarium+microcarpum>; d) <http://www.prota4u.org/protav8.asp?fr=1&h=M4&t=Detarium,microcarpum&p=Detarium%20microcarpum>



Source : Fruits à vendre sur le marché local © [Stefan Porembski; African plants - A Photo Guide](#)



Source : Prota4U



Source : gousses © [Philippe Birnbaum; African plants - A Photo Guide](#)



Source : https://www.flickr.com/photos/jean_keber/e/7888269904



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.25. Grand détar (*Detarium senegalense*) (*Caesalpinaceae* - *Fabaceae*)

Alimentation : Animale : Feuille, rameau et fruit broutés. **Humaine : fruit** (Jus sucré);

Usages artisanaux : Bois : fabrication de meubles, ustensiles de cuisine, palissades, enclos, cases.

Pharmacopée traditionnelle : Fruit : jus (rhume, paludisme, constipation) cendres de l'amande soignent les abcès et cicatrisent les plaies. **Fruit** mûr en l'état soigne les maladies de la bouche (maux de dents, mauvaise haleine, etc.). Purgatif, douleurs de la poitrine, toux, laxatif, diarrhée, céphalées, eczéma, hypertension, vers intestinaux. La poudre des **feuilles** séchées et pilées soigne brûlures et cicatrise les plaies. L'infusion des **feuilles** soigne les maux de ventre, la fièvre, les vers intestinaux, les maux de ventre, la toux et la conjonctivite. Les **feuilles** sèches sont brûlées pour chasser les moustiques. **Ecorces et racines** : maux de dents, maux de ventre, diarrhée. Fertilisant, douleurs des poumons, céphalées, fébrifuge, conjonctivite, douleurs au cœur, panaris, fatigue, constipation.

Autre : Les pêcheurs utilisent les écorces pilées et mélangées avec du lalo (feuilles de baobab séchées et pilées) pour boucher les trous de leurs pirogues.

Habitat : Forêts soudano-guinéennes et galeries soudaniennes, **bas-fonds humides et sols frais**. **Répartition** : Du Sénégal au Soudan, Afrique orientale.

Sources : a) <http://www.prota4u.org/protav8.asp?fr=1&h=M4&t=Detarium,senegalense&p=Detarium%20senegalense>, b) *Atlas sur les ressources sauvages au Sénégal*, Centre de suivi écologique (Dakar), 2006, http://www.cse.sn/IMG/pdf/Atlas_sur_les_ressources_sauvages_au_Senegal.pdf



Fruit vert



Fruit mûr



http://www.ethnopharmacologia.org/recherche-dans-prelude/?plant_id=4700



Source : Prota4U





U



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.26. Ebène d'Afrique, ébène de Mozambique, kaki de brousse - jackalberry (*Diospyros mespiliformis*) (famille *Ebenaceae*).

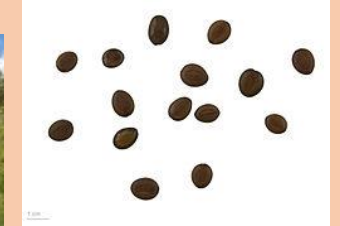
C'est un grand arbre dioïque, à feuilles caduques, se rencontrant principalement dans les savanes de l'Afrique. Adulte, il atteint en moyenne 4 à 6 mètres de hauteur, mais parfois 25 mètres, et a une écorce fissurée gris foncé. Le feuillage est dense et vert foncé avec des feuilles elliptiques, qui sont souvent consommées par les herbivores comme les éléphants et les buffles. L'arbre fleurit pendant la saison des pluies. Ses fleurs sont parfumées et de couleur crème. Les chacals sont aussi friands de ses fruits. L'arbre femelle porte des fruits à la saison sèche et ceux-ci sont consommés par de nombreux animaux sauvages; ils ont une forme ovale, jaune et d'environ 20 à 30 mm de diamètre. Lorsque les fruits mûrissent, ils deviennent violets. L'arbre, comme Marula, est favorisé par les autochtones (Bantous ...), qui les laisseront croître dans leurs terres cultivées afin de récolter le fruit. Il se développe en mutualisme avec les termites, qui aèrent le sol pour l'arbre mais ne mangent pas le bois vivant; à son tour, l'arbre protège les termites. Il pousse souvent sur les monticules, les sols alluviaux profonds, mais il n'est pas rare de les trouver sur les sols sableux de la savane. **Ce fruit a le potentiel d'améliorer la nutrition, de stimuler la sécurité alimentaire, de favoriser le développement rural et de soutenir les soins durables. Le fruit mûr a une pulpe sucrée et acidulée, est comestible pour les humains; sa saveur a été décrite comme celui du citron, avec une consistance farineuse.** Ils sont parfois conservés, peuvent être séchés et broyés, transformé en farine, et sont souvent utilisés pour préparer de la bière et de l'eau-de-vie. **L'arbre est médicinal. Son bois résiste aux termites. Le bois du cœur est finement grainé et fort, et est souvent utilisé pour la fabrication de parquet et de meubles. Le bois varie en couleur de brun rougeâtre clair à brun très foncé.** Il se rencontre en zone boisée et en savane arborée, quelquefois aussi en bordure de forêt plus humide, jusqu'à 1350 m d'altitude, rarement jusqu'à 2000 m. Dans de nombreuses régions sèches, il est fréquent dans la ripisylve. Les précipitations annuelles moyennes dans son aire de répartition sont de 300–2000 mm, avec une saison sèche qui peut aller jusqu'à 8 mois. *Diospyros mespiliformis* est fréquent sur des sols fertiles, profonds, souvent alluviaux et sur des termitières, mais on le rencontre parfois sur les talus des collines rocheuses. On a remarqué que les jeunes individus étaient sensibles aux incendies. Sources : a) https://en.wikipedia.org/wiki/Diospyros_mespiliformis, b) [http://uses.plantnet-project.org/fr/Diospyros_mespiliformis_\(PROTA\)](http://uses.plantnet-project.org/fr/Diospyros_mespiliformis_(PROTA)), c) <http://www.jardinsdumonde.org/wp-content/uploads/2016/05/Diospyros-mespiliformis-affiche-Burkina.pdf> d) http://www.worldagroforestry.org/treedb/AFTPDFS/Diospyros_mespiliformis.PDF





U

Agroforesterie - Climat tropical sec



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : petits arbres

3.26. *Entada africana* (famille des Fabaceae)

La ressource pourrait être menacée à terme, à cause de trop de prélèvement.

Entada africana est un petit arbre de 4 a 10 m de hauteur et 90 cm de circonférence; bas branchu, avec une couronne de largeur. L'écorce est grise-brune au noir, très rugueuse, transversalement rayée, écailleuse, se desquamant en longues bandes fibreuses, avec des tranches fibreuses, rouges ou jaunes-brunes. Les feuilles sont alternes avec 3 a 9 paires, une tige glabre commune de 15 a 45 cm de long avec 2 a 9 paires de pennes; 8-24 paires de folioles. Les folioles ont une forme allongée elliptique avec le sommet arrondi et parfois minutieusement entaillés, avec une base asymétrique dont le bord inférieur est plus arrondi que la partie supérieure; nervure médiane et des nerfs distincts sur les deux faces. Les fleurs ont une couleur blanche crème ou jaune-rougeâtre d'une longueur de 6 mm, légèrement parfumées, densément regroupées en grappes spiciformes de 5 a 15 cm de long, y compris la tige courte central; pics solitaires ou en petites grappes à l'aisselle des feuilles ou disposées en panicules à l'extrémité des pousses. Sépales glabres, petites, à lobes, à pétales 3 5 x 1 mm, spatule, 10 étamines libres. Le fruit est une gousse très persistante, qui pend pendant plusieurs mois sur l'arbre, avec les graines montrant à travers, droites ou légèrement incurvées, avec des marges ondulées épaisses, brunes-rouges à l'extérieur; rupture ouverte avec des segments de la partie sèches de l'intérieur de la nacelle, contenant 10 a 15 elliptiques larges graines plates d'environ 12 mm de long. *E. africana* pousse dans les zones à forte pluviométrie et dans la savane. **Les arbres se trouvent dans la zone soudanienne, qu'à titre exceptionnel pénétrant dans le sud du Sahel, au Burkina Faso, Sénégal, Cameroun, l'Ouganda et le Zaïre.** Il se produit sur les pentes inférieures ou des berges de marécages, sur les sites d'eau souterraine. **Il est très sensible aux feux de brousse, souvent mutilés par eux.** Il est répandue et abondant au Nigeria. **Les feuilles de *E. africana* constituent un bon fourrage.** Les fibres sont utilisés pour la fabrication de cordage et de lianes. **es feuilles sont utilisées comme poison pour la pêche.** L'écorce a des effets abortifs, tandis que la décoction de racines est un agent stimulant et tonique. **Les feuilles, les écorces et les racines sont employées pour traiter la fièvre.** Sources : a) <http://medecinedafrique2i.e-monsite.com/pages/plantes-medicinales/les-plantes-medicinales-africaines/entada-africana.html>, b) <http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/gbase/data/pf000367.htm>

Entada africana est un arbre à feuilles caduques avec une couronne à faible branche et large; Il peut atteindre 10 mètres de haut, mais il est plus bas à l'ouest de sa zone. Le fût peut atteindre 30 cm de diamètre. L'arbre est un médicament traditionnel populaire dans sa gamme native, où il est communément récolté de la nature à la fois pour un usage local et est vendu sur les marchés locaux. L'arbre est également occasionnellement utilisé pour la nourriture et fournit du bois, des tanins et des fibres. Les feuilles sont utilisées pour fabriquer un poison pour les poissons. Une infusion de feuilles à une concentration de 1:1000 tue *Carassius auratus* (poisson rouge) en 12 heures. <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Entada+africana>





U



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.20. Erythrine du Sénégal, arbre corail du Sénégal (*Erythrina senegalensis*) (famille des Fabaceae) Etat UICN Préoccupation minimale

Tinyao en babungo², c'est un **arbre épineux** originaire de l'Afrique de l'Ouest et du Soudan⁴, qu'on retrouve au Cameroun, au Tchad, ainsi que dans plusieurs régions de l'Afrique de l'Ouest tropicale. L'arbre peut atteindre 6 à 15 mètres de haut. Il présente une cime irrégulière. L'écorce est rugueuse et de couleur beige, les rameaux et les branches présentent des épines courbées, mesurant jusqu'à 1 cm de long. Les feuilles de 12-30 cm sont alternes et trifoliolées. Les fleurs asymétriques de 3-4 cm de long, qui apparaissent principalement au début de la saison sèche, sont de couleur rouge vif. L'arbre produit des gousses incurvées faisant 7-18 cm de long, de couleur kaki à maturité. Ces gousses contiennent des graines au nombre de 5 à 9, de couleur rouge vif, d'aspect lisse et luisant, faisant 6-7 mm de long. **Les écorces, les feuilles et les graines ont des propriétés relaxantes, anesthésiantes, et paralysantes. Les arbres peuvent être plantés en haie vive, en palissade et pour l'ornementation. Les feuilles et les fruits peuvent être consommés par le bétail, et l'écorce utilisée comme diurétique pour les chevaux.** Le bois - peu durable - peut servir à la composition de planches et manches de couteaux, ou comme bûchettes pour le feu. Les graines peuvent être utilisées pour la création de colliers et colifichets. Les arbres poussent sur des sols frais à humides et préfèrent une exposition ensoleillée. Le substrat doit être limono-sableux. Ils supportent des températures jusqu'à -7°C (USDA zone 9). Sources : a) https://fr.wikipedia.org/wiki/Erythrina_senegalensis, b) www.iucnredlist.org/details/19892718/0, c) <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Erythrina+senegalensis> d) <http://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:494578-1>





U



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.21. *Faidherbia albida* (syn. *Acacia albida*) (famille des *Fabaceae*)

Arbre épineux (famille des *Fabaceae*) mesurant jusqu'à 30 m de hauteur et 2 m de diamètre, originaire d'Afrique et du Moyen-Orient.

Sa racine pivotante pénétrant profondément le sol (jusqu'à 15 m de profondeur²) le rend très résistant à la sécheresse.

Il pousse dans des zones recevant 250-600 mm de précipitations annuelles. Le *Faidherbia albida* a une stratégie de vie inversée par rapport à la plupart des arbres de zones arides. Il est le seul arbre de la zone semi-aride Sahélienne à perdre ses feuilles à la saison des pluies et à reverdir en fin de saison des pluies, en prolongeant sa période de feuillaison en saison sèche (« phénologie inversée »). Perdant ses feuilles en début de la nouvelle saison des pluies, elles se décomposent mieux.

C'est une espèce intéressante pour l'agroforesterie car elle offre un ombrage et un fourrage apprécié du bétail. L'arbre s'alimente dans les nappes phréatiques profondes et ne concurrence pas les cultures, de plus sa litière améliore les sols. En pleine saison sèche les stomates se ferment et les feuilles réduisent de moitié leur « pertes » d'eau, avec alors une moindre capacité photosynthétique, probablement liée à un manque d'azote disponible et mobilisable par l'arbre. Ils sont capables, en saison des pluies, de changer de stratégie et de prélever alors leur eau près de la surface. Ils évapotranspirent beaucoup d'eau, surtout en début de la saison sèche (+/- 400 litres/jour pour un arbre dont le tronc mesure 65 cm de diamètre, cependant, comme il y a peu de ces arbres par hectare, leur rôle de transfert d'eau de la nappe vers l'atmosphère reste limité, bien qu'atteignant environ 5 % des pluies³.

Ses fleurs fournissent du pollen aux abeilles à la fin de la saison des pluies, quand la plupart des autres plantes locales n'en ont pas. Les gousses sont très importantes pour l'alimentation du bétail (bovins, dromadaires, etc.). Ses fruits et ses feuilles sont utilisés dans la pharmacopée traditionnelle. L'arbre fournit également du bois et le tannin de son écorce.

Sources : a) http://fr.wikipedia.org/wiki/Faidherbia_albida, b) http://en.wikipedia.org/wiki/Faidherbia_albida, c) http://database.prota.org/PROTAhtml/Faidherbia%20albida_En.htm, d) <http://www.fao.org/docrep/006/s4009f/S4009F22.htm>



↑ Palmiers rônier et Faidherbia poussants en agroforesterie dans un champ de maïs.

Gousse

Système de racines d'*Acacia albida*



U



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.21. *Faidherbia albida* (syn *Acacia albida*) (famille des *Fabaceae*) (suite et fin)

L'acacia *Faidherbia Albida* est considéré par les populations soudano-sahéliennes comme l'« arbre miracle » du fait de ses nombreuses fonctions et de sa capacité à pousser dans des sols sablonneux semi-arides.

Sources : a) Les moissons du futur, Marie-Monique Robin, ARTE, <http://www.arte.tv/fr/faidherbia-l-arbre-miracle/6984730,CmC=6984954.html>

Il tolère l'inondation et la **salinité saisonnière** mais ne peut pas **supporter les sols argileux lourds** (selon l'ICRAF).

Sources: a) <http://benjamin.lisan.free.fr/projetsreforestation/Fiche-presentation-Faidherbia-albida.pdf> ,

b) *Faidherbia albida*, World Agroforestry Centre (ICRAF), <http://www.worldagroforestry.org/sea/products/afdbases/af/asp/SpeciesInfo.asp?SpID=1>





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.22. *Feretia apodanthera* (famille des *Rubiaceae*)

C'est un arbuste à feuilles caduques avec des branches sinueuses ou tordues, de 2 à 6 mètres de haut. La plante est recueillie à partir de la nature pour une utilisation locale en tant que nourriture, médicaments et cosmétiques. Aire : Afrique tropicale - Mauritanie et Sénégal en Ethiopie et en Somalie, au sud du Kenya et en Tanzanie. Brousse, buissons côtiers, bosquets, souvent à proximité de rivières ou sur des coteaux secs, des marges forestières, à des altitudes du niveau de la mer à environ 1 400 mètres. Souvent trouvés sur les sols argileux dans la nature, et également trouvé dans les sols soumis à l'inondation saisonnière. **L'arbre est utilisé pour faire des clôtures.** La pulpe rouge et charnue des fruits mûrs est mangée crue comme une collation et, en particulier par les éleveurs et les enfants, sert à étancher la faim et la soif. La graine grillée sert de substitut au café. Les feuilles séchées sont consommées comme légumes. **Usages médicaux :** Une décoction des racines est utilisée dans le traitement de la gonorrhée, de la syphilis et de la lèpre. La poudre obtenue à partir de racines pilées est utilisée pour traiter les plaies. Le fruit est écrasé d'eau et utilisé comme antidote aux piqûres de serpent. Propagation par semences et boutures. La sous-espèce *F. Apodanthera tanzaniensis* a des fruits plus gros que *subsp keniensis*. L'espèce est divisée en sous-espèce suivante: a) *F. a. Apodanthera*, b) *F. a. Keniensis*, c) *F. a. Tanzaniensis* Sources : a) <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Feretia+apodanthera>, b) https://sv.wikipedia.org/wiki/Feretia_apodanthera La première pousse dans les lits des marigots, les sols argileux, dépressions de terrains ou termitières qui sont autant d'espaces capable de retenir un peu plus longtemps les eaux de pluies. La seconde variété pousse sur les sols sablonneux et a l'aspect d'une herbe vivace et tentaculaire, au vu de la finesse des tiges. Elle n'est récoltée qu'en pleine saison des pluies, au moment où la première est difficilement accessible ou trop imbibée d'eau. A l'Hôpital Traditionnel de Keur Massar, le feretia est une plante antilépreuse reconnue pour ses propriétés antibiotiques.

Source : Le Feretia Apodanthera, <http://www.hopitalkeurmassar.com/spip.php?article63>





U



Agroforesterie - Climat tropical sec

3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres



3.23. *Hibiscus sabdarifla* (oseille de guinée, roselle) bissap (famille des *Malvaceae*)

L'**Oseille de Guinée** ou **Roselle** est une plante herbacée de la famille des Malvacées qui pousse en zone tropicale, notamment en Guinée d'où elle vient puis s'est ensuite propagée dans le reste de l'Afrique de l'ouest (Sénégal, Burkina Faso, Bénin, Togo, Niger, sud du Mali, nord de la Côte d'Ivoire), au Botswana, et au Congo. Cette plante est aussi connue en Égypte, au Centrafrique (appelé karakandji) et au Mexique, en Asie du Sud-Est continentale. Le **karkadé** - parfois orthographié « carcadet » -, ou bissap, est la boisson préparée à partir des fleurs de cet hibiscus à fleurs rouges. Un jus rouge est obtenu à partir des fleurs séchées portées à ébullition 5 minutes (une petite poignée de fleurs avec un peu d'eau et du sucre). Ce sirop parfume fortement l'eau bien fraîche dans laquelle on le verse. C'est la boisson nationale de la Guinée, du Mali, du Sénégal, du Burkina Faso et du nord du Bénin où cette plante est cultivée jusqu'aux abords du désert. C'est aussi une boisson très populaire en Égypte et au Soudan sous le nom de karkadé. On peut aussi utiliser les fleurs en infusion en mettant simplement quelques-unes dans de l'eau très chaude. On y ajoute parfois des feuilles de menthe. Le bissap peut parfumer d'autres boissons ou cocktails de fruits. Au Mali, on fabrique de la confiture et du jus de *dah rouge* (ou jus de *bissap*). Mélangées à du henné, les fleurs donnent une coloration rouge vif naturelle aux cheveux et les fait briller (les fleurs desséchées sont réduites en poudre puis mélangées au henné, du vinaigre de pomme et de l'eau bien chaude, application puis laisser reposer pendant 3 heures).

L'infusion d'hibiscus (karkadé) pourrait faire baisser la pression artérielle, diminuant ainsi le risque de maladies cardio-vasculaires. Les études phytochimiques ont montré la présence d'acides organiques, d'anthocyanosides, responsables de la couleur rouge de l'infusion, de flavonoïdes, de mucilages, de pectines et d'une huile essentielle (eugénol). Ces composants expliquent l'action anti-inflammatoire (ses capacités anti-inflammatoires ont été évaluées par une équipe de chercheurs taiwanais en 2009), adoucissante, antiasthénique, antispasmodique et légèrement laxative de l'hibiscus. On l'utilise pour apaiser l'inflammation des voies respiratoires, les spasmes gastro-intestinaux, lutter contre la fatigue. Elle a des vertus amincissantes et tonifiantes. Pour soulager ou espacer les crises, les malades de Crohn peuvent essayer les tisanes d'hibiscus. Considéré comme un régénérant de l'organisme, l'hibiscus ou encore karkadé est diurétique, bénéfique pour le foie et l'hypertension. Il offre des qualités revitalisantes et de drainage. Reconnu pour faciliter la digestion, l'hibiscus est aussi un tonifiant grâce à la vitamine C qu'il contient. En externe, les compresses imbibées d'infusion réduisent les œdèmes, les eczéma suintants, les dermatoses et les abcès.

Sources : a) https://fr.wikipedia.org/wiki/Hibiscus_sabdariffa, b) [https://en.wikipedia.org/wiki/Roselle_\(plant\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Roselle_(plant))



TopTropicals.com
© Olga Blokhman





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.24. Pourghère (*Jatropha curcas*) (famille des *Euphorbiaceae*)

Bien qu'étant **toxique**, cet arbuste et plante succulente, poussant en climat tropical à sub-tropical, pouvant atteindre 8 m de hauteur, est cultivé notamment pour la production d'huile à usage principalement industriel. Ses fleurs sont de couleur rouge. Le fruit entier contient 25 % d'huile et les graines 37 %. La plante dégage une mauvaise odeur. Par ses racines fortes et profondes, ainsi que par son tronc à caudex qui constitue un réservoir d'eau, le **jatropha est capable de résister à des périodes de sécheresse prolongée**. **Il ne nécessite aucun entretien particulier** mais, pour bien fructifier, a besoin d'au moins 400 à 600 mm de précipitations annuelles. La plante supporte mal des précipitations supérieures à 2 000 mm. Il faut 12 mois pour obtenir une plante adulte à partir de graines ou 9 mois à partir d'une bouture mais le pourghère atteint sa pleine productivité en 3 ou 4 ans selon la nature du sol et le climat. La plante vit plus de 50 ans. Elle peut commencer à produire au bout d'un an. **Il s'adapte aux sols arides ou semi-arides impropres à la plupart des cultures vivrières**. Il a des qualités insecticides et fongicides. Chaque arbre épineux adulte donne 10 à 20 fruits, entre 2 et 6 kg de graines par an généralement en deux fructifications selon le cultivar utilisé et la richesse du sol. 5 kilos de fruits donnent 1 litre de bio-carburant. La multiplication du jatropha se fait par semis ou par bouture qui donne de bons résultats. Ce dernier mode de multiplication a aussi l'avantage que la plante grandit plus rapidement et donne des fruits plus tôt. Le semis produit une racine pivotante plus adaptée aux besoins de la protection antiérosive. La plante démarre bien après un brulis. L'extrait de *Jatropha curcas* serait un excellent molluscide. **Hardiness Zones** 9-13. Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Jatropha_curcas





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : petits arbres

3.25. *Lannea acida* (Raisinier) (famille des Anacardiaceés)

C'est un petit arbre dioïque, atteignant 4-6 (1,5 à 10) mètres de haut, que l'on retrouve en zone soudanienne - au sud du Sahel, du Sénégal au Cameroun. Le fût peut être de 50 à 70 cm de diamètre. L'écorce est **noirâtre** et **fissurée**, les rameaux poilus, parfois collants. Les feuilles, de couleur plus foncée que celles de l'espèce *Lannea microcarpa*, sont caduques et présentent un bord rouge. Les fleurs sont de couleur vert-jaune, disposées en épis. Les baies sont de couleur rouge et se présentent sous forme de grappes pendantes. **Les fruits (d'une belle couleur mauve à maturité, de la taille d'une lentille et au goût sucré à acidulé), au goût acide à résineux, sont comestibles, et servent notamment à la fabrication de boissons alcoolisées.** Les feuilles servent au **fouillage** pour les chèvres. L'arbre sert au traitement de la dysenterie. L'écorce astringente, est utilisée dans le traitement des troubles gastriques, de la dysenterie, des caries dentaires, de l'herpès génital, de la blennorragie, du rachitisme des enfants. Les feuilles traiteraient le scorbut, la dysenterie, les dartres, les mycoses et les démangeaisons. Le macéré de l'écorce produit une teinture rouge. Le bois, dur et à grain très fin, sert de combustible, ainsi qu'à la fabrication de divers ustensiles. Savane boisée; souvent sur des sols gravillonnés (profonds), des endroits rocheux et des collines; roche de granit nue; couche dure granitique; buisson loin des villages; très commun; à des altitudes jusqu'à 1 600 mètres. Une plante des zones sèches dans les plaines chaudes et tropicales, où il peut réussir des précipitations annuelles aussi basses que 635 mm.

Sources : a) https://fr.wikipedia.org/wiki/Lannea_acida, b) <http://www.hopitalkeurmassar.com/spip.php?article57>, c) <http://afrique-tisane.e-monsite.com/pages/la-botanique-en-image/lannea-acida-1.html>, d) <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Lannea+acida>





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.26. *Lannea microcarpa* (Raisinier) (famille des Anacardiaceés)

C'est un petit arbre dioïque, atteignant 15 mètres de haut, avec un fût plutôt court, faisant jusqu'à 70 cm de diamètre, présent dans les savanes sahélo-soudaniennes et soudaniennes, du Sénégal au Cameroun. L'écorce est lisse ou présentant de minces écailles, de couleur grise, légèrement parfumée. La tranche est fibreuse, de couleur rougeâtre et striée de blanc. Les feuilles alternes font jusqu'à 25 cm de long, et présentent sur leur dessus un aspect cireux, fréquemment parsemé de points glanduleux. Le vert des feuilles de l'espèce *Lannea microcarpa* est plus clair que celui de l'espèce *Lannea acida*. Les fleurs sont unisexuées et régulières. Apparaissant en fin de saison sèche, elles sont jaunâtres, avec un diamètre de 4 mm, et présentent 4 pétales. Les fruits sont de couleur pourpre foncé à maturité et font environ 1,4 cm de long. **Les fruits sont comestibles. Ils donnent une boisson sucrée après cuisson. Les rameaux et les feuilles servent à la consommation du bétail. Le bois s'utilise en construction et en menuiserie. L'écorce est utilisée en teinture. Les fruits s'utilisent pour le traitement du rachitisme et du scorbut.** Et cosmétique.

Plante de famine. Sources : a) https://fr.wikipedia.org/wiki/Lannea_microcarpa, b) <https://www.prota4u.org/database/protav8.asp?fr=1&g=pe&p=Lannea+microcarpa+Engl.+&+K.Krause>, c) <http://lefaso.net/spip.php?article49523>, d) <http://benaz1.e-monsite.com/blog/description-et-utilisations-de-lannea-microcarpa-engl-k-krause-anacardiaceae-dicotyledones.html>





3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.27. *Leucaena leucocephala* (Leucéna à têtes blanches) (famille des Fabaceae)

Plante invasive. Score 15

L'arbre ou arbuste, à **pousse très rapide**, au port étalé ne dépasse pas les 4 à 5 m. Port élancé ou buissonnant avec plusieurs tiges. Fût diamètre de 40 à 50 cm à l'âge de 8 ans. Ecorce crevassée. Système racinaire étendu. Ses longues feuilles alternes, bipennées sont composées de 5-10 paires de folioles ayant une quinzaine de paires de foliioles linéaires, les jeunes pousses sont légèrement poilues. Fleurs blanches en capitules, globuleuses, solitaires et pédonculées. En période de floraison, l'arbre donne des glomérules axillaires blanc crème de 2 cm. Ses fruits sont de longues gousses plates (10 à 15 cm) vertes translucides virant au brun à maturité qui laissent voir par transparence des petites graines. **sols calcaires mais supporte tout type de sol. Héliophile. Il est parfaitement adapté à la sécheresse.** Les souches repoussent après un feu de forêt ou de brousse. Agroforesterie : - en association avec des cultures vivrières par plantation en bande ou intercalée ou pour ombrager les cultures sciaphiles et/ou servir de tuteur de cultures grimpantes. Constitution de haies vives pour clôture de champ ou d'habitation. Protection de talus ou de sol en pente. Fixation de l'azote. Bétail : Nourriture de vaches laitières et bœufs (à un taux égal ou inférieur à 30 % de la ration totale journalière) grâce à la richesse de ses feuilles en protéines digestibles (malgré la **toxicité du feuillage qui contient de la mimosine, une substance réputée être toxique pour les animaux domestiques. Ne pas donner ce fourrage aux non-ruminants**). bois de chauffage (haut pouvoir calorifique) et de charbon de bois. Bois pour pâte à papier et petites constructions. Plante médicinale : Traitement de différentes maladies (feuilles et graines contre les maux d'estomac, graines en tant que produits vermifuges et de traitement de la blennorragie et des troubles visuels).
Source : <http://www.doc-developpement-durable.org/fiches-arbres/Fiche-presentation-bonaramantsina.doc>





Fleurs (inflorescences).

3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.28. *Parkia biglobosa* (néré) (famille des Fabaceae)

C'est un arbre à feuilles caduques pérenne avec une hauteur allant de 7 à 20 m, mais il peut atteindre 30 m dans des conditions exceptionnelles. Cime dense, s'étalant largement et en forme d'ombrelle, constituée de grosses branches. Fût généralement droit et robuste, cylindrique, jusqu'à 130 cm de diamètre, souvent ramifié à faible hauteur. Ecorce grise foncée brune, épaisse, fissurée, de laquelle sort une gomme ambrée, des plaies. Fleurs hermaphrodites orange ou rouge.

Inflorescence: tête pendante disposée de façon racémeuse; pédoncule long de 10–35 cm. Ses fruits sont de longues gousses, glabres, légèrement aplaties, plus ou moins linéaires de 12 à 30 cm de longueur, suspendues en grappes, contenant de nombreuses graines noires enrobées de pulpe jaune. Un arbre peut donner jusqu'à 100 kg de graines par an. Les graines ovoïdes, jusqu'à 12 x 8-10 x 4,5 mm, de couleur brunâtre à noirâtre. Son feuillage est caduc et composé de feuilles multi-pennées ressemblant à celle du mimosa. Il dispose d'une racine pivot pouvant aller chercher l'eau à 60 mètres de profondeur. Il préfère des sols bien drainés, profonds, les sols cultivés, mais **pousse également sur sols peu profonds (superficiels), pauvres. Précipitations annuelles moyennes : 400-700 mm. Sahel (climat sec) mais aussi humide.**

Héliophile. Il a une importance socio-économique considérable. La farine de Néré apporte la totalité des acides aminés essentiels à l'organisme, du fer (de l'ordre de 15,5 mg/100 g), mais aussi de la vitamine C pour limiter les risques de scorbut.

les graines fermentées de néré servent à préparer un condiment épicé. Source : <http://www.doc-developpement-durable.org/fiches-arbres/Fiche-presentation-Parkia-biglobosa.doc>



“soubala”, graines fermentées en vente pour faire la cuisine (Source : Protabase).



Parkia biglobosa, en agroforesterie. © Société Française d'ethnopharmacologi



1, feuille; 2, rameau avec inflorescences; 3, fleur bisexuée; 4, fleur mâle; 5, rameau avec fruit; 6, graine Redessiné et adapté par M.M. Spitteler (Source : Protabase).



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.29. *Pongamia pinnata* ou *Millettia pinnata* (Karanj ou arbre de pongolote) (famille des *Fabaceae*)

Arbre (famille des *Fabaceae*), à *croissance rapide*, fixateur d'azote, résidant en zone tropicale ou subtropicale humide (250 à 2500 ml/an) mais résistant à la sécheresse. Il pousse en plein soleil, **sur des sols difficiles, même salés.**

L'arbre pousse dans la plupart des sols (sablonneux et rocheux, *calcaires* ...), même avec ses racines dans l'eau salée [7].

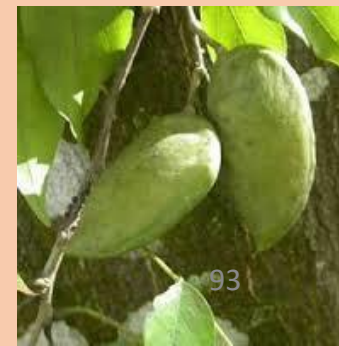
Il « s'auto-ensemence » fortement et peut propager ses racines latérales jusqu'à 9m. S'il n'est pas géré avec soin, il peut rapidement devenir une *espèce envahissante* [10] (c'est le cas en Floride). **Ses racines peuvent menacer les fondations de maisons.** Cependant, son réseau dense de racines latérales rend cet arbre idéal pour contrôler l'*érosion des sols* et fixer les *dunes de sable* [6]. Précipitations annuelles de 500 -2500 mm (20-100 po). Températures : de -3°C à 50°C.

L'Inde encourage actuellement fortement la plantation de cet arbre ainsi que de l'arbuste *Jatropha curcas* dans les zones impropres aux cultures traditionnelles, ceci dans l'optique de produire de l'huile végétale.

On peut planter 200 arbres par hectare et chaque arbre permet de produire dès la 6 ou 7^e année de 25 à 40 kg de fruits dont la teneur en huile est de 30 à 35 %. Une personne peut récolter chaque jour (8 heures de travail) 180 kg de fruit. Les rendements moyens sont de 5 tonnes/hectare/an la dixième année. Tandis qu'avec *Jatropha curcas* avec lequel il faut attendre 3 ans pour obtenir de le rendement maximal, avec *Millettia pinnata*, cette phase de maturation dure 4 à 5 ans. Les *tourteaux* obtenus après extraction de l'huile sont d'excellents fertilisants. Il est souvent utilisé à des fins d'aménagement paysager comme *brise-vent* ou arbre d'ombrage, en raison de sa couronne large et dense et de ses fleurs odorantes voyantes. Son *bois* est utilisé pour faire des poteaux et des manches d'outils [6]. **Tandis que l'huile et les résidus de la plante sont toxiques et vont induire des nausées et des vomissements en cas d'ingestion**, les fruits, avec les graines (*toxiques*), et les pousses sont utilisés dans de nombreux remèdes traditionnels [7]. Les jus de la plante, ainsi que l'huile, sont *antiseptiques*. L'huile faite à partir des graines (en contenant 25-40%), connues sous le nom d'*huile de pongamia*, est utilisée comme *huile de lampe*, *lubrifiant* et pour fabriquer du *savon*.

Sources : a) http://fr.wikipedia.org/wiki/Millettia_pinnata, b) http://en.wikipedia.org/wiki/Millettia_pinnata,

c) <http://davesgarden.com/guides/pf/go/93109/#b>





Prunier d'Afrique dans un parc agroforestier. Photo © B. MUOK.
Source : *Sclerocarya birrea* - Prunier d'Afrique, SAFORGEN



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : grands arbres

3.30. *Sclerocarya birrea* (marula ou prunier d'Afrique) (famille des Anacardiaceés)

Arbre généralement dioïque, de petite à moyenne taille, généralement 9–12 m de haut mais parfois jusqu'à 18 m (principalement en basses latitudes et forêts ouvertes). Cime arrondie, avec un feuillage plutôt dense, s'étalant fort en largeur sur les grands vieux arbres. Fût court (habituellement d'environ 4 m), jusqu'à 120 cm de diamètre. Écorce argentée pâle ou gris violacé sur les petits individus, rugueuse sur les grands individus, avec des écailles plates et arrondies. *Inflorescence mâle*: racème terminal ou axillaire, retombant, long de 5–22 cm, avec des fleurs en groupes de 3–4 vers la base. fleurs femelles en épis jaunâtres à rougeâtres; fleurs mâles portant (10–)15–25(–30) étamines longues de 3–4 mm, insérées autour d'un disque jaune. Les feuilles alternes, longues de 8–38 cm, imparipennées avec 3–18 paires de folioles opposées à subopposées. Elles sont disposées en spirale et regroupées près des extrémités des branches. Une fois mûrs, les fruits ont une peau jaune-clair et une chair blanche. Ces fruits charnus _ drupe obovoïde jaune de 3–3,5 cm de diamètre, jaune à maturité _ ont un goût âpre avec une forte saveur de térébenthine. À l'intérieur, on retrouve un noyau très dur de la taille d'une noix. La peau du fruit dégage une odeur âcre, proche de celle de la pomme, et le goût de la pulpe acidulé peut-être décrit comme un mélange de litchi, de pomme, de goyave et d'ananas. Le prunier d'Afrique a une *longue racine pivotante* qui lui permet de survivre dans des environnements semi-arides. Sol : Peu de besoins spécifiques; sols sec et sableux, profond et bien drainé ou rocailleux et sur croûtes latéritiques. La chair du fruit cru est consommée, la peau étant jetée, ou bien le jus est sucé. Les amandes extraites du fruit sont également consommées crues. L'amande du fruit donne une huile comestible. La fermentation ménagère du fruit donne une boisson alcoolisée. Source : <http://benjamin.lisan.free.fr/projetsreforestation/Fiche-presentation-Sclerocarya-birrea.doc> Résistant aux sécheresses. Bois pour fabrication mortier, pilons et plats. Fourrage pour animaux. L'écorce constitue l'un des principaux contrepoison de la médecine locale. Bois de feu et de charbon.

Gelée et huile issues du prunier d'Afrique.

Source : *Sclerocarya birrea* - Prunier d'Afrique, SAFORGEN



Différences de couleur des fruits.

Photo © B. MUOK.



Port de l'arbre *Sclerocarya birrea* à la saison sèche. Source : *Sclerocarya birrea*, Prota database (voir partie "**bibliographie**", dans ce document).

95 La ressource pourrait être menacée à terme, à cause de trop de prélèvement.

Agroforesterie - Climat tropical sec



U



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : petits arbres

3.31. *Securidaca longepedunculata* (Arbre aux serpents, Joro, Securidaca, Arbre aux hachettes) (famille des *Polygalaceae*)

C'est un arbre à fleurs, se présentant comme un individu isolé, atteignant jusqu'à 5 mètres de haut. Les feuilles sont alternes, arrondies au sommet. Il fleurit d'octobre à novembre. Fleurs en grappes, violettes, pourpres ou roses, à 3 pétales, dégageant un parfum fort, sucré, agréable. Le fruit peut rester sur l'arbre durant plusieurs mois. On la trouve principalement sous des biotopes de type sahélien, au [Burkina Faso](#), Sénégal, au Mali, en RCI et au [Soudan](#), dans les zones sableuses où la pluviométrie

se situe entre 500 et 1 000 mm par an. Le fruit est un samare. Racine jaune à odeur aromatique intense quand elle est coupée. Les graines sont utilisées dans des préparations cosmétiques, après pilage et une courte cuisson. L'huile qui en est extraite sert pour des soins de la peau et des cheveux. Cette huile est cependant réputée toxique en cas d'ingestion. Les racines servent dans différentes préparations en médecine traditionnelle africaine. L'huile essentielle produite à partir des racines contient du salicylate de méthyle (action anti-inflammatoire) à plus de 90 %³. Les applications médicales des racines de la plante sont principalement : a) le traitement des douleurs dentaires, b) la lutte contre l'eczéma, les dermatites allergiques, le prurit, c) le traitement de l'anémie. Sources : a) https://fr.wikipedia.org/wiki/Securidaca_longipedunculata, b) <http://www.afriquebio.com/pages/plantes-medicinales-d-afrique/securidaca-longipedunculata.html>, c) <http://www.wikiPHYTO.org/wiki/Securidaca>, d) http://www.ethnopharmacologia.org/recherche-dans-prelude/?plant_id=11290, e) <http://www.hopitalkeurmassar.com/spip.php?article61>, f) https://en.wikipedia.org/wiki/Securidaca_longipedunculata, g) <http://www.pfaf.org/User/Plant.aspx?LatinName=Securidaca+longipedunculata>

Dans toute l'Afrique Noire, ses racines sont réputées éloigner les serpents des habitations. L'ingestion d'un gramme environ de racines est censée protéger des morsures de serpents. Elle serait un puissant antivenimeux (Plante alexitère). La racine est blanche et est très utilisée en poudre pour faire des emplâtres sur les endroits douloureux dus aux rhumatismes, les racines sont très actives aussi contre tous les parasites intestinaux. La poudre des racines soigne la sinusite (source : Afrique bio). La plante est protégée en Afrique du Sud.



Un arbuste arraché pour en récolter ses racines.



U



3. Arbres bons candidats pour l'agroforesterie en climat tropical sec : petits arbres

3.32. *Piliostigma reticulatum* (famille des Fabaceae)

C'est un petit arbre de 8 à 10m de haut, à fût rarement droit, parfois buissonnant par rejet de souche, avec une cime arrondie et touffue. Son écorce est profondément fissurée et crevassée, grise parfois ferrugineuse, avec une tranche fibreuse rose devenant brune. Les rameaux sont gris et glabres. Les feuilles sont alternes, coriaces, distiques, et glabres en dessous. Elles sont fortement bilobées, avec des lobes arrondis ou en coin. Les pétioles sont dilatés aux deux extrémités, avec une longueur de 1 à 3,5cm de long. Les fleurs sont blanches et striées de rose avec 5 pétales obovales de 2,5cm de diamètre. Le fruit est une gousse ligneuse, plate, glabre, parfois tordue et fendillée. La floraison à lieu pendant la saison sèche, après la feuillaison. Les feuilles souvent persistantes lorsque l'arbre est situé dans des lieux humides. C'est **une espèce sahélo-soudanienne et soudanienne qui aime surtout les sols lourds et mal drainés (mares et cours d'eau temporaires) mais aussi les sols latéritiques et sableux**. Elle a l'habitude de recoloniser ou d'envahir les jachères. On la rencontre du Sénégal au Soudan. et elle est localement abondante et grégaire.

Les feuilles et les fruits sont très appréciés par le bétail. Il produit du bois dense et lourd qui sert à fabriquer les manches d'outils, les poteaux, mais aussi comme bois de feu et charbon.

Propriétés médicinales alléguées : Les feuilles sont fébrifuges et sont employées comme calmants pour le rhume, la bronchite, les céphalées, les rhumatismes et la carie dentaire. L'écorce est astringente et antiseptique, hémostatique et cicatrisante. Elle est utilisée pour la diarrhée, la colique, les hémorroïdes, et le saignement du nez. L'association de l'écorce et des feuilles est utilisée pour les plaies et ulcères. Les rameaux sont employés comme fortifiants en cas de rachitisme des bébés, de kwashiorkor et d'anorexie. Les racines traitent la blennorragie. Les fruits sont laxatifs et sont aussi utilisés pour les plaies, la toux, l'insuffisance hépatique et les indigestions. L'écorce est utilisée contre la diarrhée des bovins et ovins. Sources : a)

<http://medecinedafrique2i.e-monsite.com/pages/plantes-medicinales/les-plantes-medicinales-africaines/piliostigma-reticulatum.html>, b)





3. Arbres bons candidats à l'agroforesterie en Climat tropical sec : arbres moyens

3.33. Khejri ou Ghaf (*Prosopis cineraria*) (famille des [Fabaceae](#))

Il est l' [Arbre de Vie](#) à Bahreïn. Ce petit arbre, de 3 à 5 m de haut, a une durée de vie d'environ 400 ans ou plus. Il pousse dans les déserts dépourvus de toute source visible de l'eau.

Le bois de *P. cinéraire* est une bonne source d'énergie, et offre un excellent charbon de bois ^[4] ^[7]. Les feuilles, appelées "Loong" en Inde et les gousses sont consommées par le bétail et sont un fourrage bénéfique ^[4] ^[7]. Au Rajasthan, en Inde, *P. cinéraire* est cultivé dans un cadre de l'agroforesterie en collaboration avec [le mil](#) ^[7]. L'arbre est bien adapté à une [agroforesterie](#) souple, car il a une seule épaisseur de feuillage, il est un fixateur d'azote (contribuant ainsi à enrichir le sol), et sa profonde racine évite la concurrence pour l'eau avec les cultures ^[4].

Comme d'autres *Prosopis* spp., *P. cinéraire* a démontré une **tolérance pour les environnements fortement alcalins et salins** ^[7]. L'arbre se rencontre dans des conditions extrêmement arides, avec des précipitations aussi faibles que 150 mm par an; dans ces conditions, sa présence est indicative de la celle d'une nappe d'eau profonde. Source : http://en.wikipedia.org/wiki/Prosopis_cineraria
b) <http://benjamin.lisan.free.fr/projetsreforestation/Fiche-presentation-khejri.doc>

Cet arbre ne convient pas pour la plantation dans les zones riveraines (sur les berges de rivières) ou des environnements subhumides où il peut devenir un colonisateur agressif et se propager rapidement.

Source : www.winrock.org/fnrm/factnet/factpub/FACTSH/P_cineraria.htm

Mais il est à préférer au Mesquite (*Prosopis juliflora*).



[Prosopis cinéraire](#) ou Khejri ou Ghaf (*Prosopis cineraria*).





Fleur de tamarinier



3. Arbres bons candidats à l'agroforesterie en Climat tropical sec : arbres moyens

3.34. *Tamarindus indica* (Tamarin, Tamarinier - Tamarind, Sweet tamarind) (famille des *Fabaceae*)

Grande arbre à croissance lente : 10 à 25 m (30 m). **Fût** : tronc court et large. Ecorce brune très crevassée. Système racinaire fortement développé, pouvant être envahissant. Ses fleurs jaunâtres (jaune pâle à jaune orangé veiné de rouge, les boutons floraux sont rouges) en racèmes terminaux retombants apparaissent en mai et en été (en Europe). Son feuillage est persistant à feuilles (10 à 25cm) alternes, paripennées (jusqu'à douze paires de folioles (2.5 cm) ovales à obovales), vert vif à vert de gris sur le revers. En partie terminales à l'aisselle des feuilles, grappes pendantes de fleurs de pois (2 - 4cm environ) à 3 pétales supérieurs et deux plus petit en partie basse pourvues de longues étamines dressées. Fruit : De grosses, larges et épaisses gousses bosselées, ligneuses (10 à 15 cm), recourbées indéhiscentes, brunâtres ou noirâtres, contenant des graines brillantes ovales à elliptiques qui sont entourées d'une **moelle pulpeuse et filamenteuse d'un brun rougeâtre qui est comestible**. **Climat** : chaud et sec. On réserve sa culture aux régions tropicales (zone USDA 10a) ou plus chaudes. Zones 10-12. Le tamarin est bien adapté à des conditions semi-arides tropicales à faible altitude. Il pousse aussi bien dans de nombreuses régions tropicales humides où les précipitations saisonnières sont élevées. Il pousse bien dans une large gamme de conditions pédologiques et climatiques, dans des forêts, de la savane et de la brousse. Il est souvent associé à des termitières. Il pousse dans des endroits bien drainés, les sols légèrement acides **et bien qu'il ne peut pas résister à une inondation stagnante**, il **peut tolérer une large gamme de caractéristiques physiques du site**. Il préfère les zones semi-arides et les savanes boisées, et peut également être trouvée de plus en plus le long du ruisseau et des rives. Il ne pénètre pas dans la forêt tropicale. **Son système racinaire étendu contribue à sa résistance à la sécheresse et au vent**. Il tolère également de l'air et du brouillard salin dans les régions côtières, et les climats de mousson même, où il a prouvé sa valeur pour les plantations. **Boisson** : **Il est cultivé pour ses fruits**, les **tamarins**, parfois appelés « **dattes de l'Inde** ». La pulpe comestible entourant les graines est à la fois acide et riche en sucre. Elle est employée comme **épice** dans la cuisine indienne et du **Moyen-Orient**. Elle donne une saveur aigre. Il est utilisé dans les **currys**, les plats de **lentilles**, les **chutneys** doux, ou sert à parfumer le **riz**. C'est un ingrédient important de la **Worcestershire sauce**. La **pectine** qu'il contient est utilisée dans la confiture industrielle. Le jus très acide (riche en **acide tartrique**) trouve un usage comparable au jus de **citron**. Il peut être utilisé comme **laxatif** ou pour aider à la digestion.

Source : <http://benjamin.lisan.free.fr/projetsreforestation/Fiche-presentation-tamarinier.doc>



Bois



Boisson





3. Arbres bons candidats à l'agroforesterie en Climat tropical sec : arbres moyens

3.35. *Butyrospermum parkii* ou *Vitellaria paradoxa* (Karité) (famille des Sapotaceae)

Cet arbre pousse dans les savanes arborées d'Afrique de l'Ouest (Mali, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Ghana, Guinée, Nigeria, Bénin, Togo, Sénégal) ainsi qu'au Cameroun, en République du Congo, RDC, au Soudan et en Ouganda. Il peut atteindre *une quinzaine de mètres de haut et le diamètre de son tronc peut faire plus d'un mètre*. Il peut vivre de deux à trois siècles. Il existe deux sous-espèces de karité: le karité Nilotica (Afrique de l'Est) et le karité Paradoxa (Afrique de l'Ouest). Les fruits de cet arbre servent à la fabrication du beurre de karité. La qualité d'un beurre de karité dépend du terroir de provenance de la noix de karité, de la qualité des amandes et du mode de production du beurre (traditionnel, mécanisé ou semi-mécanisé, industriel. Il n'existe pas à ce jour de standard de qualité mondialement reconnu, chaque entreprise ayant ses propres critères. **L'espèce est sur la liste des espèces menacées de l'UICN principalement en raison des feux de brousse d'origine humaine.** Il faut attendre 15 ans pour qu'un arbre issu de semis donne ses premiers fruits. Le karité n'atteint l'âge adulte que vers 30 ans où il pourra produire 20 kg de fruits, soit 5 kg d'amandes sèches pour obtenir moins d'1 kg de beurre de karité. L'arbre donne le maximum de fructification entre 50 et 100 ans, ce qui est un grand obstacle à sa culture. Le fruit, appelé également karité, se présente sous la forme de grappes de fruits ovoïdes de couleur vert sombre à brun mesurant entre quatre et huit centimètres de long. C'est une baie charnue renfermant une, voire deux amandes dures (comparable à une graine d'avocat i.e. son noyau), d'une teinte blanchâtre entourée(s) d'une coque mince et de pulpe (55 %). Chaque amande recèle une matière grasse pour environ la moitié de son poids. Les fruits de karité sont ramassés entre mi-juin et mi-septembre pour fabriquer le beurre de karité. Le bois de karité est utilisé pour la confection de divers objets dont le fameux bol des Dogons, le bandiagara. Dans les pays de l'Ouest de l'Afrique, **le beurre de karité est utilisé pour l'alimentation, la santé et la beauté** (soin de la peau et des cheveux contre les conditions climatiques), les rituels sacrés... Pluviométrie annuelle moyenne **600** à 1400 mm, température annuelle 24 à 32 °C. Dans les pays occidentaux, contrairement à l'idée commune, le karité est principalement présent dans l'industrie agroalimentaire en tant qu'exhausteur de goût (margarine, pâte feuilletée, chocolat). Il est indiqué sous la mention "matière grasse végétale" ce qui explique la méconnaissance de son utilisation dans cette industrie. Le karité a connu une renommée internationale il y a une dizaine d'année grâce à l'industrie cosmétique.

Source : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Karit%C3%A9>



Parc agroforestier à Karité ↑ ↗ →





3. Arbres bons candidats à l'agroforesterie en Climat tropical sec : arbres moyens

3.35. *Butyrospermum parkii* ou *Vitellaria paradoxa* (Karité) (famille des [Sapotaceae](#))

C'est un arbre trapu de 12 à 20 mètres de hauteur avec des branches épaisses, courtes dont le liège s'oppose aux feux de brousse. Les feuilles isolées, grandes sont groupées à l'extrémité des rameaux. Son système racinaire est très tortueux, il prévient l'érosion et favorise l'association avec d'autres cultures. Il pousse à l'état sauvage dans les [savanes](#) arborées d'[Afrique de l'Ouest](#) (du Mali au Soudan au nord et du Togo à l'Ouganda au sud). Sa durée de vie est estimée à 200 ou 300 ans. La pleine maturité de l'arbre et donc la production maximale de fruits n'est atteinte qu'à compter de sa 50^{ième} année. On compte généralement 5 à 15 kg d'amandes non décortiquées par arbre et par an. Ses noix sont utilisées pour fabriquer du [beurre de karité](#). L'espèce est sur la liste des espèces menacées de l'[UICN](#) (vulnérable) principalement en raison des feux de brousse d'origine humaine. En Afrique de l'Ouest, les noix cacaouettes fraîches et déchiquetées sont habituellement bouillies (pensées pour détruire les enzymes de germination et les infections fongiques) avant le séchage au soleil et la décortication. Sources : a) <http://www.africajou.com/index.php/huiles-naturelles>, b) http://uses.plantnet-project.org/fr/Vitellaria_paradoxa (PROTA) c) http://www.worldagroforestry.org/treedb/AFTPDFS/Vitellaria_paradoxa.PDF



Parc agroforestier, Samanko, Mali
(Anthony Simons)



Plante greffée au Mali (Anthony Simons)





3. Arbres bons candidats à l'agroforesterie en Climat tropical sec : arbres moyens

3.35. *Butyrospermum parkii* ou *Vitellaria paradoxa* (Karité) (famille des [Sapotaceae](#))

Karité, l'arbre à « beurre ». SAUVAGE ET PROTÉGÉ, il commence à produire ses fruits à l'âge de 25 ans !

Fruits et noix de karité : Pulpe du fruit consommée par les hommes et les animaux.

Amandes : Son amande, très riche en acides gras, donne le beurre de karité dont les propriétés alimentaires, cosmétologiques et médicales sont appréciées dans le monde entier. 4 kg d'amandes donnent 1 kg de beurre de karité. Localement, sert à la cuisson des beignets, préparation des sauces, fabrication de savon, de baume pour les cheveux, et de crème après-rasage. En Europe, Asie et aux Etats-Unis, est surtout réservé à la chocolaterie et la confiserie.

Fabrication du savon de karité : Comme le beurre, elle est exclusivement assurée par les femmes.

Bois : Les arbres qui ne produisent plus de fruits fournissent un bois d'oeuvre dur, rouge, résistant aux termites. Sert à la fabrication de bols, mortiers et pillons.

Médecine : Beurre utilisé contre les foulures, rhumes, douleurs rhumatismales, les plaies, gerçures, crevasses, ulcères cutanés et les affections dégénératrices de la peau.

Source : Jardin des serres d'Auteuil, Paris, France.





3. Arbres bons candidats à l'agroforesterie en Climat tropical sec : arbres moyens

Jujubier commun (*Ziziphus mauritania*) (famille des Rhamnaceae) Risque invasif élevé, score 9,5

- Ce petit arbre, atteignant 15 m de haut, avec un tronc de 40 cm de diamètre ou plus, en ombrelle (cime étalée), produit des fruits comestibles, les jujubes.
- Le fruit est de forme et de taille variable. Il peut être ovale, obovale, oblongue ou ronde, et peut être 1 à 2,5 cm (2.5 à 6.25 cm) de long, selon la variété. La chair est blanche et croquante. Ce fruit est un peu juteux et a une odeur agréable.
- **Cet arbre rustique se développe dans des conditions plutôt sèches et une pluviométrie annuelle de 300 à 500 mm (150 à 2225 mm).**
- **En Inde, sa température minimum de survie est 7-13 ° et la t. maximale est de 50 °C.**
- Des études indiquent que cette espèce prospère dans les sols alcalins avec un pH plus élevé que 9,2. Les sols limoneux avec un pH neutre ou légèrement alcalin sont considérés comme optimale pour la croissance. [6]
- **L'arbre a une grande tolérance à la fois à l'engorgement et à la sécheresse.**
- **Il résiste bien aux feux.** « Il rejette des pousses après les incendies » (Weber, 2003;. p 460).
- Habitat : bords de rivières, oueds, sources, plaines alluviales, sites côtiers ...
- Multiplication : semences dispersés par animaux, oiseaux, humains. Une espèce très variables avec de nombreuses variétés et cultivars.

Sources : a) http://en.wikipedia.org/wiki/Ziziphus_mauritania, b) Plantes de Madagascar (Atlas), Lucile Allorge, Ulmer, 2008.

http://www.hear.org/pier/species/ziziphus_mauritiana.htm





3. Arbres bons candidats à l'agroforesterie en Climat tropical sec : arbres moyens

Jujubier commun (*Ziziphus mauritania*) (famille des Rhamnaceae) **Risque invasif élevé, score 9,5**

- Originaire de Chine et répandu dans les régions méditerranéennes, c'est un arbuste épineux, aux feuilles luisantes et caduques, de 6 à 10 m de haut.
- Le jujubier a été domestiqué en Asie du Sud, depuis 9000 AJC.
- Plus de 400 cultivars ont été sélectionnés.
- Son fruit comestible, riche en vitamines A et C, ayant la consistance et le goût d'une pomme, entrant dans diverses préparations médicinales, est appelé jujube (°).
- Le miel de jujubier, réputé au Yémen, est censé avoir des vertus médicinales.
- Les jujubiers fournissent un bon bois pour le charbon de bois.
- Cet arbre se développe, *à la faveur des feux de brousses*.
- **Il possède une bonne résistance au feu.**

Sources : a) http://fr.wikipedia.org/wiki/Jujubier_commun, b) <http://en.wikipedia.org/wiki/Jujube>,
 c) <http://edis.ifas.ufl.edu/st680>, d) <http://selectree.calpoly.edu/treedetail.lasso?rid=1483>
 e) http://www.hear.org/pier/species/ziziphus_jujuba.htm

(°) La couleur des fruits vont de vert à rouge brun.



Selon certains auteurs (voir bibliographie), *Ziziphus jujuba* et *Ziziphus mauritania* seraient des synonymes (sur le *Ziziphus mauritania*, voir page suivante).



Fruits



Fruits et feuilles



3. Arbres bons candidats à l'agroforesterie en Climat tropical sec : arbres moyens

Jujubier de Maurice, jujubier indien – (*Ziziphus mauritiana*) (famille des [Rhamnaceae](#))

C'est un petit arbre ou arbuste **fruitier, épineux**, à feuilles persistantes, de 3 à 12 m, jusqu'à 15 m de haut, avec un tronc de 40 cm ou plus de diamètre, des **épines stipulées** et de nombreuses branches tombantes, à la couronne étalée. Le fruit est de forme et de taille variables. Il peut être ovale, obové, oblong ou rond, et peut être de 1-2,5 po (2,5-6,25 cm) de long, selon la variété. La chair est blanche et croustillante. Lorsqu'il est légèrement mûr, ce fruit est un peu sucré et présente un arôme agréable. La peau du fruit est lisse, brillant, mince mais serré. Il peut former des peuplements denses et devenir envahissant dans certaines régions ([Fidji](#), Australie ...). Il peut faire face à des températures extrêmes et se **développe dans des conditions plutôt sèches avec des précipitations annuelles de 150 à 250 mm**. C'est un arbre de taille moyenne qui pousse vigoureusement et possède une racine pivotante en développement rapide, **une adaptation nécessaire aux conditions de sécheresse**. L'espèce varie largement en hauteur, d'un arbuste touffu de 1,5 à 2 m de haut, jusqu'à un arbre de 10 à 12 m de haut avec un diamètre de tronc d'environ 30 cm, avec des rameaux en zigzag, sans épines ou avec des **épines droites ou crochues courtes et pointues**. Les feuilles sont alternées, ovales ou obliques elliptiques à sommet arrondi, avec 3 veines longitudinales déprimées à la base. Les feuilles ont une longueur d'environ 2,5 à 3,2 cm et de 1,8 à 3,8 cm de large avec une denture fine au niveau de la marge. La feuille est vert foncé et brillant sur le côté supérieur et pubescent et vert pâle à gris-vert sur le côté inférieur. Selon le climat, le feuillage de la *Z. mauritiana* peut être à feuilles persistantes ou à feuilles caduques. Les fleurs sont minuscules, jaunes, 5 pétales et sont généralement en deux et trois dans les ailes des feuilles. Les fleurs sont de couleur blanche ou verdâtre et les fruits sont orange à marron, 2-3 cm de long, avec de la pulpe blanche comestible. **Cet arbre à croissance rapide commence à produire des fruits dans les trois ans**. Le **fruit** est un **drupe** doux et juteux **de** 2,5 cm de diamètre. Avec [une culture sophistiquée](#) la taille des fruits peut atteindre jusqu'à 6,25 cm de long et 4,5 cm de largeur. La forme peut être ovale, obovée, ronde ou oblongue; la peau lisse ou rugueuse, brillante, mince mais dure. Le fruit entièrement mûr est entièrement rouge, doux, juteux avec une peau ridée et a un arôme agréable. Le fruit mûr est délicat et acide. Il pousse aussi bien sur des sols latéritiques, argileux, alluviaux, sableux, graviés, de lits de rivières secs et des zones [riveraines](#), où il est **vigoureusement spontané**, où la précipitation annuelle moyenne se situe entre 470 et 1200 mm. En Inde, il existe 90 [cultivars](#). Les fruits sont consommés crus avec leur peau. Sources : a) http://uses.plantnet-project.org/fr/Ziziphus_mauritiana, b) https://en.wikipedia.org/wiki/Ziziphus_mauritiana, c) http://uses.plantnet-project.org/fr/Ziziphus_mauritiana

USDA zone : 6 - 11. AHS Heat Zone : 11-5.





3. Arbres bons candidats à l'agroforesterie en Climat tropical sec : arbres moyens

Jujubier épine du Christ (*Ziziphus spina-christi*) (famille des *Rhamnaceae*) Risque invasif élevé, score inconnu ?

- Le **Jujubier épine du Christ**, est un arbre à feuilles persistantes, atteignant 20 m de haut, originaire de l'Afrique du Nord, tropicale et australe et [l'Asie occidentale](#).
- Il est largement cultivée pour ses fruits agréables au goût et son ombre ^[3]. Ses fleurs sont une source importante de miel en [Erythrée](#) et [le Yémen](#) ^[4].
- Habitat : oueds du désert ...

Maladie : Il est parasité par le gui hémiparasite *Plicosepalus acaciae*. Source : <http://www.cabi.org/isc/abstract/20073185345>

Sources : a) Zohary M. Flora Palaestina. II. Jerusalem: The Israel Academy of Science and Humanities; 1972. pp. 307–308 cited in Amots Dafni, Shay Levy, and Efraim Lev, *The ethnobotany of Christ's Thorn Jujube (*Ziziphus spina-christi*) in Israel*, [doi:10.1186/1746-4269-1-8](https://doi.org/10.1186/1746-4269-1-8) &

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1277088/?tool=pubmed>

b) Eden Foundation. "[Nutritional study on *Ziziphus spina-christi*](#)". eden-foundation.org.

c) http://www.worldagroforestry.org/treedb/AFTPDFS/Zizyphus_spina-christi.pdf

d) <http://www.beesfordevelopment.org/info/info/flora/christs-thorn-ziziphus-sp.shtml>





3. Arbres bons candidats à l'agroforesterie en Climat tropical sec : arbres moyens

Jujubier épine du Christ (*Ziziphus spina-christi*) (famille des *Rhamnaceae*) **Risque invasif élevé, score inconnu**

?

Il est **très robuste, très résistant à la chaleur et peut être trouvé dans les zones désertiques, même avec 100 mm précipitations par an**. Il préfère les bords des étangs, rivière et les rives ses oueds (wadi), où l'eau souterraine est disponible. **L'arbre est sensible au gel. USDA Zone : 6a-11. AHS Heat Zone : 11-5.** Il peut résister à un engorgement d'eau pour un maximum de 2 mois et à **8-10 mois de saison sèche**.

C'est un colonisateur agressif, formant fourrés épineux impénétrables.

Limites biophysiques :

Altitude: 0-2 000 m.

Température moyenne annuelle: 19-28 °C

Pluviométrie annuelle moyenne: 100-500 mm

Type de sol: *Z. spina-christi* préfère les plaines alluviales avec des sols profonds, mais il peut aussi se développer sur des terres argileuses [clay]; où l'eau est disponible, et sur les sols salins.

Nom vernaculaire arabe : « Zizouf ».

Source : http://www.worldagroforestry.org/treedb2/AFTPDFS/Zizyphus_spina-christi.pdf





3. Arbres bons candidats à l'agroforesterie en Climat tropical sec : arbres moyens

Jujubier de l'hyène – Buffalo / Cap Thorn (*Ziziphus mucronata*) (famille des [Rhamnaceae](#))

L'arbre hermaphrodite, de 6 à 10 m (15 m) de haut, n'a que de petites épines, mais elles sont **extrêmement agressives et un intrus s'y accrochant souvent dans la brousse, est incapable de se libérer**. C'est plutôt un arbre à croissance lente utilisé comme clôture naturelle, populaire autour des écoles et des foyers domestiques. Les **feuilles sont comestibles et peuvent être cuites comme les épinards**; Les fruits sont très nutritifs, mais pas très savoureux. Au cours de la guerre Anglo-Boer, les graines ont été grillées et broyées en remplacement du café. Une bière peut être fabriquée à partir du fruit. **USDA zone 9-11**. Sources : a)

<http://www.bothasigwatch.co.za/2014/05/19/making-your-garden-unattractive-to-criminals-19-may-2014/>, b) http://uses.plantnet-project.org/fr/Ziziphus_mucronata

Cet arbuste plus ou moins sarmenteux porte sur son écorce des lenticelles en forme de lèvres. Il affectionne les berges de rivières et les terrains inondés. Les épines placées par paires sont, en général, l'une droite, l'autre recourbée. Les fleurs hermaphrodites, jaune verdâtre, sont disposées en cymes axillaires. Les fruits amers sont mâchés pour calmer les rages de dents et les graines une fois grillées remplacent le café. Fourrage pour le bétail. Nombreuses utilisations médicinales. Source : Jardin des serres d'Auteuil, Paris. France.





3. Arbres bons candidats à l'agroforesterie en Climat tropical sec : petits arbres

Moringa (*Moringa oleifera*) (famille des Moringaceae)

Le **moringa** est une espèce de petit arbre pouvant mesurer **jusqu'à 10 m** de la famille des Moringaceae. Elle est originaire du nord de l'Inde et est maintenant acclimatée dans presque toutes les régions tropicales, elle résiste bien à la sécheresse et a une croissance rapide.

En Inde, le Moringa est une plante vivrière cultivée pour ses fruits, qui sont mangés cuits et exportés frais ou en conserve. Au Cambodge, les jeunes feuilles peuvent être utilisées dans la soupe de légumes, mais aussi dans la très populaire soupe de légumes variés appelée samla. Les fruits peuvent être ajoutés aux soupes acidulées. Au Sahel, les feuilles de *Moringa oleifera* sont consommées comme légumes et celles de *Moringa stenopetala* constituent le repas de base du peuple Konso en Éthiopie. Des analyses nutritionnelles ont montré que les feuilles de *Moringa oleifera* sont plus riches en vitamines, minéraux et protéines que la plupart des légumes. Elles contiennent deux fois plus de protéines et de calcium que le lait, autant de potassium que la banane, autant de vitamine A que la carotte, autant de fer que la viande de bœuf ou les lentilles et deux fois plus de vitamine C qu'une orange. Beaucoup de programmes utilisent les feuilles de *Moringa oleifera* contre la malnutrition et ses maladies associées (cécité, etc.). Les graines de Moringa contiennent un polyélectrolyte cationique qui a montré son efficacité dans le traitement des eaux (élimination de la turbidité), en remplacement du sulfate d'alumine ou d'autres floculants. L'avantage de l'utilisation de ces graines est double : la substitution de floculants importés par un produit local facilement accessible permet une économie importante de devises pour les pays du Sud, ce floculant, contrairement au sulfate d'alumine, est totalement biodégradable. On peut également extraire de ses graines une huile alimentaire intéressante, notamment en Afrique où beaucoup de pays manquent d'huiles alimentaires, et une matière première intéressante pour l'industrie cosmétique (savon, parfum). Une utilisation mixte du moringa, pour la production d'huile et d'agent floculant, est possible car le tourteau issu de l'extraction d'huile conserve ses capacités floculantes. Ses racines servent à produire un condiment alimentaire. D'autres applications potentielles du moringa, comme son utilisation dans l'alimentation animale, comme hormone de croissance végétale, comme engrais vert, en phytopharmacie ou comme pâte à papier font l'objet de nombreuses recherches. Les graines peuvent servir d'amuse-gueule. Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Moringa_oleifera



© Photo génération masoala.

Le Moringa peut se trouver dans des zones très arides comme le Sahara, mais il aime également les climats semi-tropicaux humides. Sa racine tubéreuse lui permet de se passer d'eau pendant plusieurs mois. Son reboisement en masse contribue à la préservation de l'environnement et cet arbre se révèle un pare-feu efficace.



USDA 9 et 10(11)



3. Arbres bons candidats à l'agroforesterie en Climat tropical sec : arbustes

Jojoba (*Simmondsia chinensis*) (famille des *Simmondsiaceae*)

Cet arbuste dioïque pousse habituellement à 1-2 mètres (3.3-6.6 ft) de haut (3 mètres (9,8 pi) max), avec une couronne large et dense. Les fleurs sont petites et jaunâtres, avec 5-6 sépales et sans pétales. Son feuillage rappelle celui de l'olivier. Ses feuilles, de forme ovale et élancée, sont velues et coriaces, ce qui les protège contre l'évaporation de l'eau. Les jeunes feuilles sont d'un vert doux ou gris puis deviennent jaune verdâtre. Les feuilles sont opposée, ovale, épaisse, cireuse et glauquée, de 2 à 4 centimètres (0,79-1,57 po) de long et 1,5-3 centimètres (0,59-1,18 po) de large, de couleur gris-vert. **Le jojoba forme une racine pivotante qui pénètre profondément dans le sol (jusqu'à 10 mètres) jusqu'à 30 m ou plus**, ce qui lui permet d'aller chercher l'humidité très loin et très profondément dans le sol. La plante est cultivée pour la cire (appelée communément « huile de jojoba ») contenue dans ses graines. On en extrait l'huile de jojoba, une sorte de cire liquide comparable au sébum et qui ne rancit pas. Cette huile est utilisée dans l'industrie des cosmétiques pour diluer les huiles essentielles, en remplacement du blanc de baleine. Elle est aussi appréciée comme huile de massage, car elle pénètre facilement la peau et ne laisse pas de sensation de gras, ou encore pour la lubrification des moteurs et l'alimentation des lampes pour l'éclairage. L'arbuste étant brouté par les cerfs, chèvres et moutons, les bergers l'ont dénommé « goatnut » (« noix de brebis »). Les Indiens furent les premières personnes à l'utiliser dans un but cosmétologique.

Le jojoba était utilisé comme fortifiant des cheveux, mais la vertu essentielle du jojoba était de préserver la douceur de la peau. Sources : a) <https://fr.wikipedia.org/wiki/Jojoba>, b) <https://en.wikipedia.org/wiki/Jojoba>, c) https://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Simmondsia_chinensis.html, d) <http://www.cbif.gc.ca/acp/fra/siti/regarder?tsn=28030>





3. Arbres bons candidats à l'agroforesterie en Climat tropical sec : arbustes

Rooibos, thé rouge (*Aspalathus linearis*) (famille des Fabaceae)

C'est un arbuste ou buisson, de 2 m de haut maximum, faisant partie du même ordre et de la même famille que les genêts. Il pousse exclusivement en Afrique du Sud dans les *montagnes de Cederberg* (~ 1000 m d'altitude), *situées au nord de la ville du Cap*. **Il semble que l'arbuste ait besoin d'un climat et d'un sol très spécifiques pour se développer.** Il est surtout connu pour la tisane obtenue en infusant de fins morceaux de ses feuilles, légèrement fermentés. L'infusion de rooibos peut être bue chaude ou froide, avec ou sans lait. Différentes vertus médicinales lui sont prêtées, depuis la cure de l'asthme, des allergies, à celle de l'insomnie, des coliques ou de l'eczéma. Collines sablonneuses et sur les pentes montagneuses. **La plante fixe l'azote dans le sol.** Convient pour: sols légers (sableux) et moyens (limoneux) et préfèrent un sol bien drainé. PH approprié: sols acides et neutres. Il ne peut pas grandir à l'ombre. Il préfère un sol sec ou humide et **peut tolérer la sécheresse**. Culture : Nécessite un sol sablonneux acide très bien drainé et une position ensoleillée. Cette espèce supporte le gel et des températures jusqu'à -7°C. **USDA zone 9.** Il faut protéger les plantes du froid et de la pluie excessive pour au moins leur premier hiver en plein air. **Certains affirment que l'augmentation des températures et la diminution des précipitations peuvent entraîner l'extinction de la plante au cours du prochain siècle. La plante se développerait dans une relation symbiotique avec les micro-organismes locaux, raisons pour lesquelles les tentatives passées de le développer à l'extérieur de cette zone, dans des dans d'autres pays aux climats similaires, tels que les États-Unis, l'Australie et la Chine, ont tous échoué.**

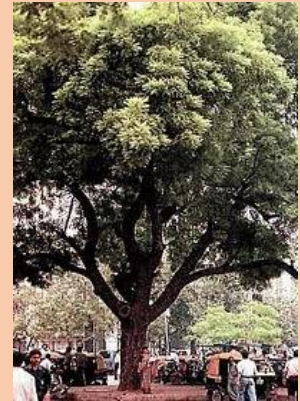
Source : a) <https://fr.wikipedia.org/wiki/Rooibos>, b) <http://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Aspalathus+linearis>, c) <https://en.wikipedia.org/wiki/Rooibos>
d) <http://b-and-t-world-seeds.com/cartall.asp?species=Aspalathus%20linearis%20Rooibos&sref=78017>





Azadirachta indica (neem, margousier) (famille de Meliaceae) Invasif : score 10 (PIER)

C'est un un arbre de petite à moyenne taille, à **croissance rapide**, généralement à feuilles persistantes, pouvant aller jusqu'à 15 m (30 m max.) de haut, avec une grande couronne ronde jusqu'à 10 m (20 m max.) de diamètre. La houppes [couronne] est assez dense, arrondie ou ovale et peut atteindre le diamètre de 15-20 mètres chez les vieux spécimens isolés. Le fût est dépourvu de branches jusqu'à à 7,5 m, jusqu'à 90 cm de diamètre, parfois cannelé à la base. Ecorce modérément épaisse, avec de petites tubercules épars, profondément fissurée et écaillée dans les vieux arbres, à l'extérieur gris foncé et l'intérieur rouge, avec sève incolore, collante et fétide. Son feuillage est persistant mais peut devenir caduc en cas de forte sécheresse (source : Wikipedia Fr). Les feuilles opposés, pennées ont 20-40 centimètres de long (en moyenne, 20 à 31 cm), à folioles vert foncé sur 3-8 centimètres de long. Les fleurs (blanches et parfumées) sont disposées axillairement, avec des panicules normalement en plus ou moins retombants, ayant jusqu'à 25 centimètres de longueur. Les inflorescences, qui se ramifient, portent de 150 à 250 fleurs. Une fleur individuelle est de 5-6 millimètres de long et 8-11 millimètres de largeur. Le fruit a une surface lisse (glabre), une olive drupe qui varie de la forme ovale allongée à une forme arrondie. Quand il est mûr, il a 1,4-2,8 centimètres par 1,0-1,5 centimètres. La peau du fruit (épicarpe) est mince et la pulpe douce-amère (mésocarpe) est d'un blanc jaunâtre et est très fibreuse. Les graines (amandes) allongées ayant un tégument brun. **Les graines sont la source de l'huile de neem.** Il commence sa floraison et sa fructification à l'âge de 4-5 ans, mais les quantités économiques de semences sont produites qu'après 10-12 ans. **Il pousse sur une grande variété de sols neutres à alcalins, mais il est plus performant que la plupart des espèces sur sols peu profonds, caillouteux, sablonneux ou dans des endroits où il y a un calcaire dur ou des pans d'argile pas loin de la surface. Pluviométrie annuelle : 400-1200 mm. Zone USDA 10. Il peut tolérer des hautes à très hautes températures. Le neem ne tolère pas la température en dessous de 4 °C.** Héliophile. **Il meurt rapidement dans les sols gorgés d'eau.** sa plantation est fortement recommandée en *reboisement* ou en *arbre individuel dans l'agroforesterie*. Par pressage des graines ou en infusion des feuilles, on obtient un liquide *insecticide*. Les produits ainsi extraits sont conseillés pour l'agriculture biologique dans la lutte contre les insectes. Le Neem produit également une *résine comestible riche en protéines*, qui s'obtient par entaille de l'écorce. Son usage dans l'industrie alimentaire est en plein essor. Le bois de l'*A. indica* possède des propriétés insecticides et en conséquence s'utilise en construction et pour des poteaux, ainsi que dans les ouvrages nécessitant une bonne protection contre les insectes (menuiserie, ébénisterie,...) : armoires, bibliothèques et placards, ainsi que les caisses d'emballage parce que sa qualité insectifuge aide à protéger le contenu contre les dégâts d'insectes ou les clôtures parce que le **bois est résistant aux termites**. Sa gomme est utilisée comme agent épaississant et pour la préparation d'aliments à usage spécial. : Le bois de *neem* est un bois d'énergie de bonne qualité Les feuilles, bien que très amères, sont utilisées comme fourrage en **saison sèche**. Huile utilisée pour fabriquer des pesticides. **Le margousier est connu pour sa résistance à la sécheresse.** Normalement, il prospère dans les zones aux conditions sous-arides et sub-humides. Source : <http://www.doc-developpement-durable.org/fiches-arbres/Fiche-presentation-neem.doc>



4. Plantes alimentaires (strate herbacée) Légumes, céréales de climats tropicaux secs



Système agroforestier aux Philippines. Source : <http://blog.worldagroforestry.org/index.php/2013/10/25/how-to-improve-our-understanding-of-climate-smart-agriculture/>



millet



Riz Paddy, blé, sorgho, millet, fonio, maïs.



Agroforesterie parmi les « 100 outils sous les 100 \$ » pour l'autonomisation des femmes . Source : <http://blog.worldagroforestry.org/index.php/2013/10/25/how-to-improve-our-understanding-of-climate-smart-agriculture>



4. Plantes alimentaires de la strate herbacée

4.1. Sorgho commun (*Sorgho bicolor*) (famille des *Poaceae*)

C'est une plante monocotylédone, herbacée pérenne, traitée souvent comme une annuelle, de 1 à 3 mètres de haut, à tige cylindrique pleine portant une inflorescence terminale en panicule compacte, originaire d'Afrique. Celle-ci regroupe des épillets d'une ou deux fleurs bisexuées. Elle est cultivée soit pour ses graines, le sorgho grain, soit comme fourrage, le sorgho fourrager. Le sorgho est la cinquième céréale mondiale, après le maïs, le riz, le blé et l'orge. La plante du sorgho grain ressemble au maïs. Son appareil racinaire plus profond lui permet de mieux résister à la sécheresse. Cette plante contient un glucoside, la durrhine, qui est toxique car elle entraîne la formation d'acide cyanhydrique. La teneur en durrhine diminue au fur et à mesure de la croissance et surtout après la floraison. Il est préférable de cuire les grains à la vapeur avant de les consommer. Le semis se fait vers mai-juin : les graines de sorgho se sèment à environ 3-4 cm de profondeur en espaçant les pieds de 40 cm et les rangs de 60 cm. Les graines se récoltent à l'automne lorsqu'elles sont dures. Il faut ensuite les faire sécher et les décortiquer pour enlever le son. Le sorgho à grain est une culture vivrière dans de nombreux pays d'Afrique et d'Asie. Le sorgho peut se consommer en grain à l'instar du riz, ou être réduit en farine. Le sorgho fourrager est utilisé en alimentation animale. Des tiges du sorgho bicolore est extraite une mélasse ou un sirop sucré (sirop de sorgho). Le sorgho à sucre pourrait être une solution pour produire un agrocarburant tel que le bioéthanol, avec le risque quasi-certain cependant de mettre en péril les cultures vivrières locales. Le sorgho fibre permet grâce à la méthanisation de sa biomasse la fabrication de biomatériaux destinés à la fabrication de films plastiques ou de balais biodégradables. Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Sorgho_commun



Bière sans gluten (USA)



Sorgho dans la zone d'irrigation de la rivière Adaja (Ávila)



Des graines de sorgho rouge sur des graines de sorgho blanc

4. Plantes alimentaires de la strate herbacée (famille des Poaceae (graminées))

4.2. *Eleusine coracana* (Éleusine, coracan, mil rouge, mil africain, ou « ragi » - finger millet, coracan millet)



C'est une plante herbacée annuelle, originaire d'Afrique, poussant en touffes denses, aux tiges dressées, pouvant atteindre de 60 à 200 cm de haut, cultivée comme céréale secondaire pour ses graines comestibles. Elle est l'objet d'une culture vivrière en Afrique centrale et orientale. C'est également une mauvaise herbe des cultures, notamment en Afrique australe et en Amérique du Nord. Les tiges sont comprimées et entourées par les gainnes foliaires velues. La ligule (appendice séparant la gaine du limbe de la feuille) est formée d'une frange de poils courts. L'inflorescence est une panicule à ramification digitée constituée de 4 à 7 épis denses de 5 à 15 cm de long. Les graines ont 1,5 à 2,5 mm de long, de couleur brun foncé, libres à maturité. Elle s'adapte en montagne à des altitudes assez élevées (jusqu'à 2 000 m). C'est une céréale alimentaire importante dans certaines régions d'Afrique. Elle se consomme sous diverses formes après avoir été réduite en farines : bouillies, galettes... Après germination, sert aussi à fabriquer une bière. Il existe deux grands types d'éleusine :

- le type africain des montagnes, à épis plus longs et à caryopses enveloppés dans de grandes glumes ;
- le type afro-asiatique, à épis plus courts et plus épais, et à caryopses nus à maturité (glumes courtes).

Alimentation animale : graines et fourrage. À la fin des années 1980, un variant mutant de cette espèce a été testé résistant à plusieurs herbicides. Sources : a)

<https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89leusine>, b) www.supagro.fr/ress-pepites/ingenierieprobleme/res/Eleusine.pdf, c) [http://uses.plantnet-project.org/fr/Eleusine_coracana_\(PROTA\)](http://uses.plantnet-project.org/fr/Eleusine_coracana_(PROTA))



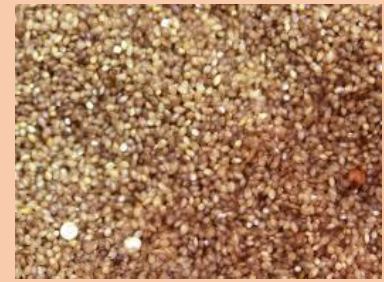


4. Plantes alimentaires de la strate herbacée

4.3. *Panicum miliaceum* (Millet commun, vrai millet - Proso millet) ([famille](#) des [Poaceae](#))

C'est une [plante](#) annuelle herbacée, de 30 cm à 1 m de haut environ, mais pouvant dépasser 1,5 m, cultivée pour ses [graines](#). C'est une [céréale](#) secondaire, **bien adaptée aux zones semi-arides, qui constitue encore une [culture vivrière](#) dans certaines régions d'Asie**. Les tiges sont rudes, ligneuses et velues. C'est une plante à photosynthèse de type C4, tout comme le maïs. L'inflorescence composée est une [panicule](#) assez dense, très ramifiée, retombante à maturité. Selon la variété, la panicule peut être penchée (fermée, en balais) ou dressée (largement ouverte). La graine est ovoïde de 3 mm de long sur 2 de large. La [graine](#) enveloppée est de couleur très variée, de très clair à très sombre : blanc, crème, jaune, rouge orange, brun olive, gris, noir brunâtre ; nue elle est blanc crème. Il faut 175 graines en moyenne pour faire un gramme. **C'est une plante qui résiste bien à la [sécheresse](#), et probablement celle qui a le moins d'exigence en eau de toutes les céréales : il est possible d'obtenir une récolte avec 200 mm de précipitations annuelles, dont un tiers doit survenir durant la période de croissance. Les rendements en grains sont toutefois faibles : 400 à 800 kg à l'hectare en culture sèche, 1 à 2 t/ha en culture irriguée.** Le rendement potentiel maximal en grain est de plus de 6 t/ha. Cette plante à système racinaire superficiel ne répond ni aux labours profonds, ni à une irrigation poussée. **Le millet est une céréale « vêtue » qui doit être décortiquée avant préparation.** Alimentation humaine : le millet commun **décortiqué** se consomme soit sous forme de graines entières, généralement bouillies comme le riz, soit réduit en farine qui peut servir à préparer des bouillies, des galettes, ou, mélangée avec de la farine de blé, du pain. Alimentation animale : il est utilisé pour nourrir les [oiseaux](#) de volière et de [basse-cour](#) (mais le millet des oiseaux (*Setaria italica*) lui est préféré). **C'est aussi une [mauvaise herbe](#), notamment en Amérique du Nord dans les cultures de maïs où sont apparues des variétés résistant aux [herbicides](#).** En Inde, on cultive aux mêmes fins le [petit millet](#), *Panicum sumatrense* Roth, qui est une plante très semblable de plus petite taille. Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Millet_commun





4. Plantes alimentaires de la strate herbacée

4.4. *Digitaria exilis* (Fonio blanc ou « mil africain ») (famille des Poaceae)

C'est une plante annuelle herbacée, de 80 cm de haut, cultivée pour ses graines. C'est une céréale « mineure », qui n'a d'importance économique que dans quelques régions d'Afrique occidentale. Les nutritionnistes redécouvrent cet aliment car il est très digeste pour les personnes allergiques, notamment dans le cas d'intolérance au gluten. Cette culture se contente de sols pauvres, non fumés et s'adapte aux pluviométries variables. Son inflorescence composée est formée de racèmes regroupant des épillets à deux fleurs dont une seule fertile. La graine est un caryopse qui reste entouré de ses glumes et glumelles (c'est une céréale « vêtue » comme l'orge et le riz). Sa taille est très petite, à peine 1,5 mm (il faut 2 000 graines pour faire 1 gramme). Le fonio est de couleur blanche. La graine de fonio doit être décortiquée avant consommation. des décortiqueuses électriques ont été mises au point ces dernières années. Alimentation humaine : le fonio décortiqué entre dans de nombreuses recettes africaines : couscous, bouillie, boulettes, beignets, pain, etc. Sa valeur nutritionnelle est équivalente à celle du riz. Il se cuisine exactement comme les pâtes ou le riz. Alimentation animale : on peut nourrir les animaux avec les grains mais aussi avec la paille. Paille : utilisée aussi comme matériau de construction (mélangée à de l'argile) et comme combustible pour la cuisine. Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Digitaria_exilis



4. Plantes alimentaires de la strate herbacée

4.5. *Digitaria iburua* (Fonio noir ou « mil africain ») ([famille](#) des [Poaceae](#))

C'est une [plante](#) annuelle herbacée, érigée, en touffe lâche, atteignant 1,4 m de haut, à tiges glabres, cultivée pour ses [graines](#), dont les tiges ([chaumes](#)) dressées peuvent atteindre de 45 cm à 1,4 m de haut. Feuilles alternes, simples ; gaine glabre, lisse, striée ; ligule membraneuse, arrondie, large, de 2–3 mm de long ; limbe linéaire, effilé vers le haut, jusqu'à 30 cm × 1 cm, glabre excepté quelques longs poils près de la base. Inflorescence : panicule terminale digitée avec (2–)4–10 (–11) rameaux primaires sessiles de 12–14 cm de long, spiciformes. Graine ellipsoïde, de 1,5–2 mm × 1 mm. Cette espèce est une [céréale](#) mineure, cultivée en Afrique de l'Ouest (Nigeria, Togo, Bénin, Ghana) pour ses [graines](#). On les consomme en bouillie ou en grains entiers comme le riz, ou sous forme de couscous. On en fait aussi une [bière traditionnelle](#), le [tchapalo](#). Il est consommé en bouillie ou mélangé à la farine d'autres céréales. Les grains sont également consommés cuits comme du riz ou dans des ragoûts. Au Bénin et au Nigeria, on prépare du couscous de fonio noir. Au Togo, il sert à brasser une bière ("tchapalo"). **Le fonio noir est cultivé entre 400–1300 m d'altitude dans des zones où les précipitations annuelles sont de 900–1000 mm. Il a la réputation de produire une récolte là où le fonio échoue à cause de la sécheresse. Bien qu'il soit censé bien pousser sur des sols pauvres, il est cultivé sur des sols plus fertiles au nord du Nigeria.** Sources : a) https://fr.wikipedia.org/wiki/Fonio_noir, b) http://uses.plantnet-project.org/fr/Digitaria_iburua (PROTA)



4. Plantes alimentaires de la strate herbacée

4.6. *Brachiaria deflexa* (Fonio à grosses graines) (famille des Poaceae)

C'est une plante herbacée annuelle, cespiteuse, aux tiges (chaumes) dressées de 15 à 70 cm de long, cultivée pour ses graines, originaire des régions tropicales de l'Ancien Monde. Cette espèce fait partie du groupe des krebs, graminées sauvages faisant l'objet de cueillette à des **fins alimentaires dans la région sahélienne**, cependant une variété domestiquée est cultivée dans le Fouta-Djalon². C'est aussi une mauvaise herbe (adventice) dont la présence dans les cultures est parfois **tolérée, voire encouragée**. Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Brachiaria_deflexa





4. Plantes alimentaires de la strate herbacée

4.7. Amarante - amarante (*Amaranthus* spp.) (famille des *Chenopodiaceae*)

(genre *Amaranthus*) Annuelles au port vertical VOC de 1 m de haut, parmi lesquelles la variété à graines, consommée comme une céréale (*Amaranthus hypochondriacus*) et l'amarante «tête d'éléphant» (*A. gangeticus*) sont les plus précieuses. Elles poussent en plein soleil ou à l'ombre partielle ; l'amarante à graines à besoin d'une saison de 90 jours pour monter en graines. **Des régions tempérées aux tropiques sèches d'altitude.**



Amarante, Côte Est (© Benjamin Lisan)



➤ Il faudrait diversifier ou changer les techniques culturales, les sources alimentaires et de revenus pour les paysans malgaches, voire tester des plantes alimentaires d'avenir, en tenant compte qu'elles ne constitueront pas une menace pour la flore indigène (pas de risques invasif).

Exemple : ici, amarante rouge et or ↑. Source : IMAP,

http://www.comuntierra.org/site/blog_post.php?idPost=144&id_idioma=2



Amaranthus hypochondriacus

4.7. Amarante - amarante (*Amaranthus spp.*) (famille des [Chenopodiaceae](#) ou [Amaranthaceae](#))

Usages : L'amarante à graines est une **culture riche en protéines** (18%) ; les graines sont mangées soufflées ou moulues en farine. Les feuilles consommées crues ou cuites. **L'amarante à tête d'éléphant pousse toute l'année sous les climats chauds**; les feuilles **savoureuses** sont rouge vif et vertes. Plante riche en minéraux et vitamines. Fourrage pour les poules (graines); feuilles pour les troupeaux; ensilage possible. Culture couvrante.



Amaranthus hypochondriacus

Des régions tempérées aux tropiques sèches d'altitude



Amarante «tête d'éléphant» *Amaranthus gangeticus* (ou *A. tricolore*)

Climats chauds





4. Plantes alimentaires de la strate herbacée (famille des *Chenopodiaceae* ou *Amaranthaceae*)

4.7b. *Amaranthus hypochondriacus* (amarante paniculée, amarante hypocondriaque ou amarante élégante)

C'est une plante herbacée, atteignant souvent 2 m de haut, originaire d'Amérique du Nord. Elle est cultivée dans les pays chauds comme plante alimentaire pour ses graines, consommées comme des céréales, et pour ses feuilles. Fleurs et graines comestibles. C'est également une plante ornementale. Les feuilles d'*Amaranthus hypochondriacus* sont parfois utilisées comme herbe potagère et les graines sont utilisées comme des céréales. Son utilisation comme céréale est très importante en Amérique du Sud et en Amérique centrale ainsi qu'en Asie. Les graines sont utilisées comme celles du maïs : éclatées, grillées ou moulues. Au Mexique, les produits sont connus comme "zoale" pour la pâte et comme "alegría" pour le gâteau et la confiserie. Dans l'Himalaya, le pain préparé à partir des graines est très apprécié et la vogue d'*Amaranthus hypochondriacus* comme céréale augmente en Inde. En Afrique, elle fait l'objet d'expérimentations comme légume-feuilles. Elle pousse bien à des températures diurnes au-dessus de 25°C et des températures nocturnes ne descendant pas au-dessous de 15°C, mais il est cultivé comme céréale jusqu'à 2000 m d'altitude dans l'Himalaya. Il n'aime pas l'ombre sauf en cas de sécheresse. L'amarante est une plante de jours courts quantitative, ce qui représente un avantage dans les régions subtropicales, où la passage au stade reproductif est retardé pendant l'été. Les amarantes affectionnent les sols fertiles, bien drainés, à structure meuble. Elles sont fortes consommatrices d'éléments minéraux. Bien qu'*Amaranthus hypochondriacus* tolère relativement bien des conditions édaphiques et climatiques difficiles, les plantes échappées poussant comme des adventices ont tendance à disparaître car elles ne peuvent concurrencer les vraies adventices que sont *Amaranthus spinosus* L. ou *Amaranthus hybridus* L. Sources : a) https://fr.wikipedia.org/wiki/Amaranthus_hypochondriacus, b) <https://www.prota4u.org/database/protav8.asp?fr=1&g=pe&p=Amaranthus+hypochondriacus+L.>, c)





4. Plantes alimentaires de la strate herbacée (famille des *Chenopodiaceae*)

4.8. *Amaranthus gangeticus* (Amarante «tête d'éléphant» ou brède de Malabar ou Amarante tricolore - Joseph's coat)

C'est une plante herbacée, d'1,2 mètre de haut, originaire d'Amérique du Nord, cultivée comme plante ornementale, car elle présente des feuilles avec trois couleurs vives : vert, rouge et jaune, originaire d'Amérique du Sud mais se retrouvant dans de nombreuses régions du monde car son processus de photosynthèse est particulièrement efficace. Les feuilles et les tiges peuvent être consommées en salade. Elles sont consommées cuites en Afrique et bouillies en Chine et au Japon. Elle est consommée en Inde en été, car c'est **une des rares espèces à résister à la chaleur intense** de cette période. Ainsi que pour ses **apports en minéraux**. Un emplacement ensoleillé est nécessaire pour que la plante présente des couleurs vives, mais elle supporte aussi un emplacement semi-ombragé. Elle **apprécie la chaleur et supporte la sécheresse**. Un excès d'engrais fait disparaître les couleurs vives. Un tuteurage est nécessaire vu la hauteur de la plante. **La multiplication par graine est facile, la plante pouvant d'ailleurs devenir invasive**. Ce sont bien les feuilles qui donnent ces couleurs et non pas des fleurs.

Sources : a) https://fr.wikipedia.org/wiki/Amaranthus_tricolor, b) https://en.wikipedia.org/wiki/Amaranthus_tricolor, c) http://nature.jardin.free.fr/1104/amaranthus_tricolor.html



4. Plantes alimentaires de la strate herbacée

4.9. Melon nara (*Acanthosicyos horridus*) (famille des *Cucurbitaceae*)

Le *melon nara* pousse dans la région côtière du désert du Namib en Namibie, aussi loin au nord que dans le Mossamedes au sud de Angola et au sud jusqu'à Port Nolloth dans la province du Northern Cape en Afrique du Sud. Il pousse où l'eau souterraine est disponible, colonisant dunes de sables mouvantes. Au Sandfontein, à l'est de Walvis Bay, l'avancée des dunes ont forcé la rivière Kuisib se cacher sous le sol. Cela crée des conditions idéales pour les Naras de croître. Arbuste vivace à feuilles 0.5-1.0m haut, densément emmêlés et la diffusion de jusqu'à 1500m² dans la zone. L'arbuste est lourdement armés avec de longues droites, pointu, à épines en paire 2-3cm croissante sur rainurée longitudinalement tiges jusqu'à 1m de long. Les stomates se produisent dans les rainures de la tige. Épines, tiges et fleurs sont tous photosynthétique et vert. Les fleurs sont de 3 cm de diamètre et sont solitaires. Les fleurs mâles sont produites toute l'année, sur les plantes séparées pour les femelles qui produisent des fleurs former Août à Avril. Les fleurs femelles ont un ovaire verruqueuse inférieure qui se développe en un melon, vert au premier abord et jaune-orangé à maturité, 15cm de diamètre et couvert de petites protubérances épineuses. De nombreux (environ 250) de **délicieuses graines de couleur crème sont noyées dans une pulpe riche en protéines jaune-orange**. La racine pivotante ligneuse épaisseur peut atteindre 40m. **Les fruits frais contient de la cucurbitacine qui brûlent la bouche. Les noix du fruit sont l'aliment de base des populations autochtones de Namibie**, Et plus particulièrement les personnes Topnaar, qui vivent encore pour une partie considérable de l'année presque exclusivement sur les naras et sont donc connus par le nom tribal de narani (Fox & Norwood Young 1982). Historiquement le fruit a été l'aliment de base des populations autochtones pendant plusieurs mois de l'année, et peut former près de la nourriture exclusive pour les habitants de la Namib (Schapera 1937). Les graines sont séchées et stockées pour une utilisation dans les mois d'hiver. **Plus récemment, le fruit a eu une importance économique dans Afrique du Sud, utilisé dans l'industrie de la confiserie**. Une partie de la récolte du peuple Topnaar est vendu à des négociants en Walvis Bay qui les exportent vers Cape Town. **Les graines sont très nutritives, contenant 57% d'huile et 31% de protéines** (Van Damme et Den Eynden Van 2000). Source : <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/gbase/Safricadata/acanthorr.htm>





4. Plantes alimentaires de la strate herbacée

4.9. Melon nara (*Acanthosicyos horridus*) (suite et fin) (famille des *Cucurbitaceae*)

En Afrique du Sud les graines sont consommées comme les noix et le goût similaire à amandes; ou utilisés dans la confiserie. La chair sucrée et fruitée du fruit frais peut être mangé cru, mais il peut brûler la bouche. Il est traditionnellement séché pour former des galettes qui peuvent être mâchés ou ajoutés à la bouillie. Cette préparation peut être stockée et mangée sur plusieurs mois. Les pelures de fruits de nara sont nourris aux ânes et des chèvres, et les graines aux poulets. Le nara a également des propriétés médicinales. Une décoction de racines amères est censé guérir de nombreux maux. Les fruits frais est dit pour soulager les douleurs de l'estomac, et de l'huile à partir des graines hydrate la peau et la protège des coups de soleil (Van Damme et Den Eynden Van 2000). Le melon nara est adapté aux conditions inhabitables des champs de dunes où aucune autre plante est capable de résister aux températures élevées, de violentes tempêtes et le climat sans pluie. Une condition préalable à la croissance est une source d'eau souterraine, qui est pourquoi il est communément trouvée sur les lits de rivières asséchées qui ont encore de l'eau souterraine, et les plinthes de dunes. Lors de la germination, les racines des plantules croissent rapidement jusqu'à ce que le contact est établi avec des couches humides du sol au-dessous. Pousses se développent alors, pénétrant tout le sable déposé ci-dessus, la conquête de la dune de sable en développement avec une couronne d'épines du denses, des branches de brouillage. Ces bouquets piège et lier le sable, les dunes et la stabilisation de la formation des monticules de plusieurs mètres de haut et de large (Wilkins-Ellert 1999). La capacité de nara pour survivre aux conditions extrêmes du désert est due à ses racines pivotantes qui sont capables de croître jusqu'à 40 m de long à la recherche de la nappe phréatique. En outre, les feuilles sont modifiées en épines de réduire au minimum la perte d'eau, et l'agencement des épines couplés avec le canalisée tiges peut être une adaptation pour permettre à l'eau de se condenser et de brouillards à être utilisées par les plantes. Poils sur les rameaux aider l'absorption de brouillard condensé. Les stomates se produire à l'intérieur des rainures de la tige, et dans des conditions extrêmement sèches les côtés des rainures devenir comprimée et les crêtes correspondent les uns aux autres, en fournissant une protection supplémentaire contre la perte d'eau. Bien que non exclusivement dépendante de brouillard pour la survie, le nara est seulement trouvé que loin à l'intérieur comme brume ou le brouillard atteint. Le sable du Namib est inhabituelle, étant composé de fragments de quartz de plâtre avec de l'argile négligeable et d'autres constituants du sol normales, et a également la teneur en sel de 0,5% (Versfeld & Britten 1915). Les plantes peuvent vivre vieux de plus de cent ans. Ils sont très probablement pollinisés par les insectes. Source : <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/gbase/Safricadata/acanthorr.htm>





?

4. Plantes alimentaires de la strate herbacée

16.2. Arachide (*Arachis hypogaea*) (famille des *Fabaceae*)

L'**arachide**, appelée **cacahuète**, **cacahouète**, **pois de terre**, **pistache de terre**, et **pinotte** (au Québec) est une plante de la famille des Fabacées (ou légumineuses), cultivée dans les régions tropicales, subtropicales et tempérées pour ses graines oléagineuses. Elle présente la particularité d'enterrer ses fruits après la fécondation.

Les cacahuètes ne poussent que dans des sols bien drainés et pas trop argileux pour éviter les pertes au moment de la récolte (arrachage). Le pH idéal est de 5,8 (en cas de sol acide, il faut donc procéder à un chaulage). Pour protéger le sol contre l'érosion par le vent et par l'eau, on y installe normalement une *culture couvre-sol d'hiver* (CIPAN) qui sera ensuite enfouie vers la fin avril, afin de lui laisser le temps de bien se décomposer avant les semences de l'arachide. Les petits exploitants africains plantent souvent les cacahuètes avec une ou deux autres cultures, telles que le sorgho, le millet ou les pois sauvages. Les cultures se font en buttes (surélevées) séparées d'un mètre environ; ce qui permet d'améliorer le drainage et facilite l'arrachage. Dans les régions de savane au nord de l'Afrique occidentale, elles sont généralement plantées en juin et récoltées en septembre ou octobre. Dans les régions de savane du sud, où les précipitations sont plus élevées, il est souvent possible d'obtenir deux récoltes (la première se faisant d'avril ou mai jusqu'au mois d'août, et la deuxième d'août ou septembre jusqu'au mois de novembre). La récolte doit se faire dès la maturité (lorsque la pellicule qui recouvre la graine se détache facilement). **Un point important est d'éviter le développement de moisissures qui peuvent produire des aflatoxines, dangereuses pour le bétail qui consommerait les tourteaux contaminés (☠).**

Les variétés cultivées sont très nombreuses et regroupées en deux grands types :

- Virginia, à port rampant et à cycle végétatif long (120 à 140 jours) ; les graines ne germent pas prématurément ; cette variété est plus résistante à la tavelure des feuilles ;
- Spanish et Valencia, à port érigé et à cycle végétatif court (90 à 110 jours) ; le rendement est plus élevé, mais la germination rapide après maturité peut poser problème. Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Arachide>



A1. Annexe : Notion de complémentarité, de compétition et de facilitation entre plantes

Complémentarité : Les plantes utilisent les ressources de manière complémentaire, sans se faire de la compétition. La complémentarité est l'aptitude des espèces à acquérir et utiliser différentes ressources pour leur croissance, ou bien à utiliser la même ressource à des endroits et des moments différents (Gross *et al*, 2007).

Il en existe de nombreux exemples. On peut citer le fonctionnement des associations entre Graminées et Légumineuses pour l'acquisition de l'azote. La graminée assimile l'azote minéral tandis que la légumineuse qui fixe l'azote de l'air.

On peut également citer la complémentarité entre espèces ayant des profondeurs d'enracinement différentes, par exemple celle entre un **ray-grass** et une **fétuque élevée**. Le ray-grass exploite l'horizon de surface tandis que la fétuque élevée exploite des horizons plus profonds.

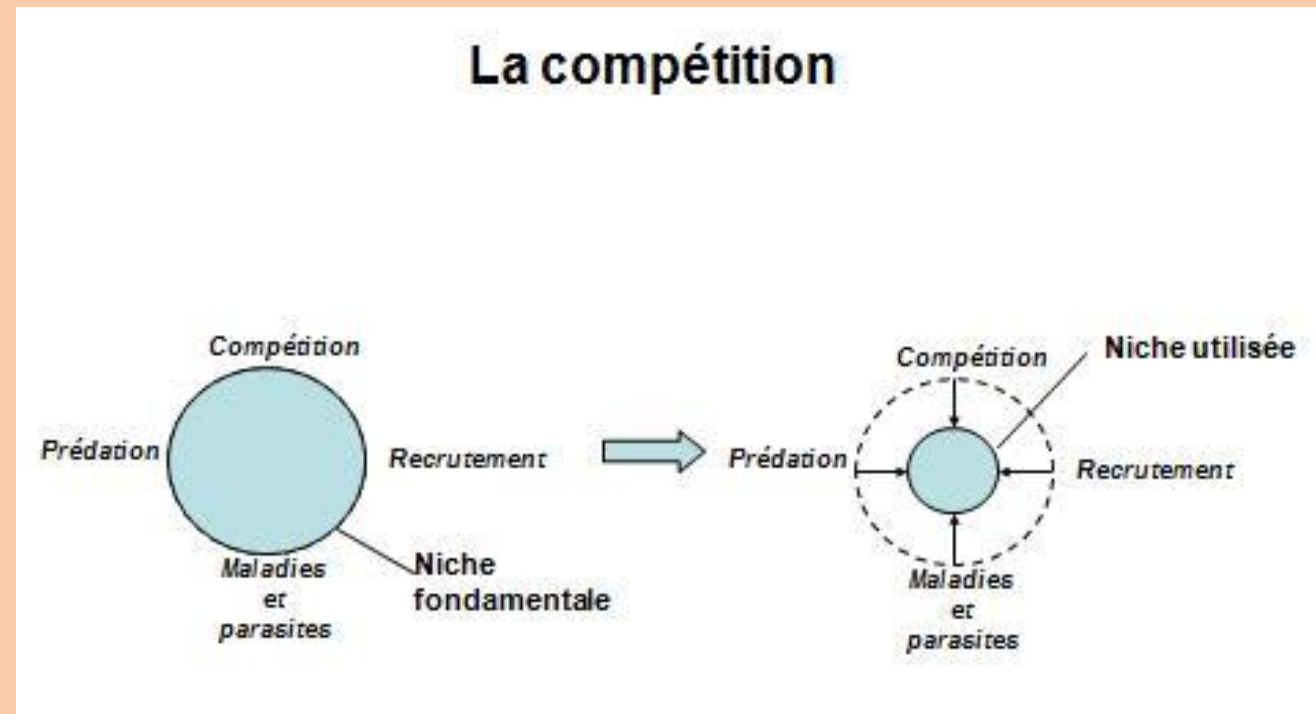
Un troisième exemple est celui d'espèces ayant des cycles de croissance décalés dans le temps. C'est ainsi qu'on obtient des bénéfices entre certaines graminées et certaines légumineuses, les premières poussant plus tôt au printemps, et les secondes assurant la production en été (par exemple, *Faidherbia albida* (légumineuse) avec sorgho, mil (graminées)).

Les complémentarités sont fréquemment rencontrées dans des situations de fertilité intermédiaire. Un des points essentiels pour obtenir des phénomènes de complémentarité est l'abondance relative des différentes espèces. **Il ne peut pas y avoir de complémentarité entre deux espèces si elles ont des abondances très contrastées, c'est-à-dire l'une très présente et une autre quasi-absente.**

Source : Monoculture ou Association, https://appli.poitou-charentes.inra.fr/internet/e-learning/multisward_fre/doku.php?id=monoculture_ou_association

A2. Annexe : Notion de complémentarité, de compétition et de facilitation entre plantes (suite)

Compétition : La compétition consiste au partage entre deux et plusieurs individus d'une ressource disponible en quantité finie dans le milieu et limitant pour la croissance des individus. Le partage de la ressource (eau, nutriment, lumière ...) se fait au détriment de la plante dominée. **La compétition peut conduire à l'exclusion de certains de ces individus. Mais la compétition, en situations homogènes ou hétérogènes, peut aussi conduire à une augmentation de la production avec l'augmentation de la diversité** (Tilman et al (1997)). *L'intensité de la compétition dépend beaucoup des conditions du milieu et de l'importance des ressources et s'installe dès la phase d'implantation des plantules [jeunes pousses] (Körner et al. en 2008).* Source : Monoculture ou Association, https://appli.poitou-charentes.inra.fr/internet/e-learning/multisward_fre/doku.php?id=monoculture_ou_association

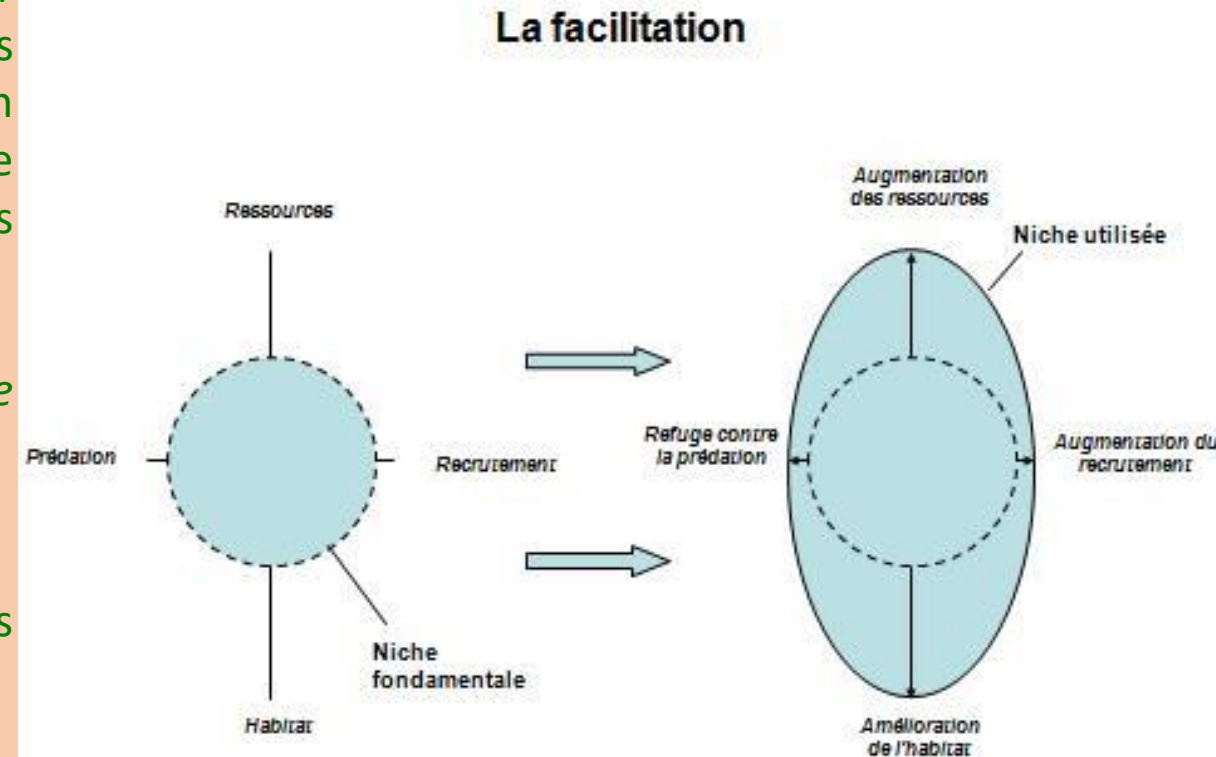


A2. Annexe : Notion de complémentarité, de compétition et de facilitation entre plantes (suite)

Facilitation : La ressource et la production sont augmentées par le mélange des espèces. La facilitation entre deux ou plusieurs espèces (Brooker *et al*, 2008; Bruno *et al*, 2003) permet, en partant d'une niche écologique fondamentale, d'étendre cette même niche, une espèce facilitant la présence d'espèces voisines en :

- en augmentant le nombre de la ressource (une *légumineuse* peut apporter de l'azote à une *graminée*),
- en améliorant la qualité de l'habitat,
- en offrant un refuge contre la prédation,
- en augmentant le recrutement et l'arrivée de nouvelles plantules.

Cette configuration de facilitation est régulièrement rencontrée dans le cas des **associations graminées/légumineuses**, puisque pour une association bien installée il existe un transfert d'azote de la légumineuse vers la graminée, soit par rhizodéposition (Hogh-Jensen et Schjoerring, 2001), soit par sénescence des organes et en particulier des nodosités.



Source image : CIRAD, Charente-Poitou

← Source : Monoculture ou Association, https://appli.poitou-charentes.inra.fr/internet/e-learning/multisward_fre/doku.php?id=monoculture_ou_association

A2. Annexe : Notion de complémentarité, de compétition et de facilitation entre plantes (suite)

Facilitation (suite) :

Culture relais de niébé sous *Faidherbia*
après la récolte de maïs →



Dans la pratique, il n'est pas toujours facile de déterminer les causes d'une « facilitation » par une plante. Est-elle liée à :

1. Une meilleure infiltration de l'eau de pluie ?
2. Son rôle de pompe à azote et à nutriment ? (en particulier, dans les systèmes tropicaux).
3. Son rôle d'ascenseur hydraulique, la nuit ?
4. A un « opportunisme racinaire » ?



Culture relais de niébé sous *Faidherbia*
après la récolte de maïs



Haricots d'hiver sous *Faidherbia* après
la récolte de maïs



Culture de tournesol sous *Faidherbia*



Culture d'arachide sous *Faidherbia*



Culture de maïs sous *Faidherbia*

A2. Annexe : Notion de complémentarité, de compétition et de facilitation entre plantes (suite et fin)

Exemples de facilitations : association niébé-maïs, haricot-maïs (comme dans la technique amérindienne du *milpa*) etc.

Exemples de complémentarité : *Faidherbia albida* (Fabacea ou légumineuse) avec culture de sorgho, mil ...

La relation peut être basée sur les « intrants » apportés par la plante à l'autre plante.

L'influence du bilan radiatif, sur la productivité, est quasiment indépendant de la latitude (!).

A l'ombre, les plantes (blé ...) restent vertes plus longtemps, les semences (graines) prennent plus de temps pour arriver à maturité.



Parc agroforestier sahélien au Mali (baobabs, karité ...). Source : <http://www.worldagroforestry.org/wadrylands/sahelian.html>

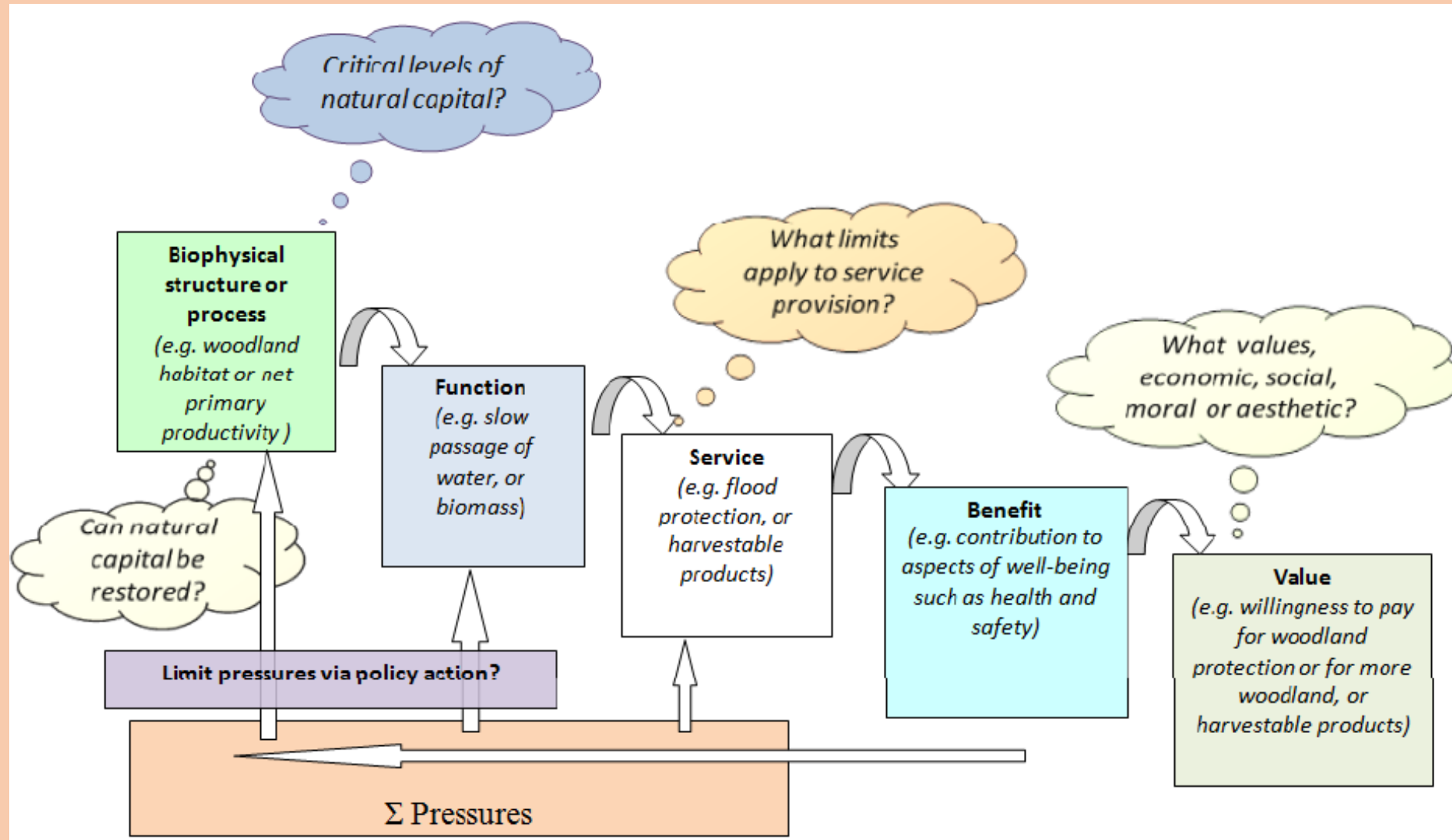


Parc agroforestier au Sahel. © Daniel Tiveau CIFOR.
Source : *The carbon sequestration potential of farms in the African Sahel*, Daisy Ouya, 2012,
<http://www.worldagroforestry.org/newsroom/highlights/carbon-sequestration-potential-farms-african-sahel>



Culture du maïs, dans une agroforêt à *Faidherbia*, dans le district de Mbarali. Hautes Terres (ou hauts plateaux ?). Sud de la Tanzanie. 2008.
<http://fr.slideshare.net/Yumscrubble/drylands-security-and-agroforestry>

A3. Annexe : Liens entre biodiversité et services écosystémiques



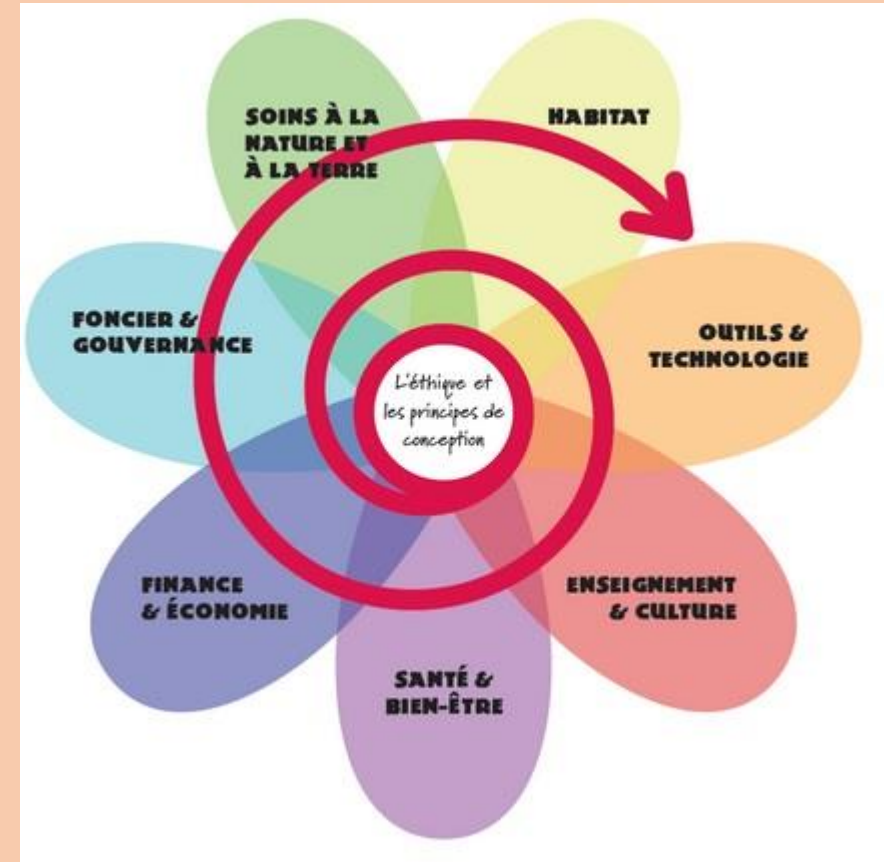
A4. Annexe : Éthique de la Permaculture

- Prendre soin de la terre,
- Prendre soin de l'humain,
- Partager équitablement.

A5. Annexe : Principes de Conception de la Permaculture

1. Observer et interagir
2. Collecter et stocker l'énergie
3. Créer une production
4. Appliquer l'auto-régulation et accepter la rétroaction
5. Utiliser et valoriser les services et les ressources renouvelables
6. Ne pas produire de déchets
7. Partir des structures d'ensemble pour arriver aux détails
8. Intégrer plutôt que séparer
9. Utiliser des solutions à de petites échelles et avec patience
10. Utiliser et valoriser la diversité
11. Utiliser les interfaces et valoriser les éléments en bordure
12. Utiliser le changement et y réagir, de manière créative.

Source : The 'design principles' have been adapted from David Holmgren's book '*Permaculture: Principles & Pathways Beyond Sustainability*'.
Permaculture Principles Poster_fr 1.0, http://permacultureprinciples.com/fr/pc_principles_poster_fr.pdf



Spirale permaculturelle.

Source : <https://thevignal.wordpress.com/permaculture/>

A5. Principes de Conception de la Permaculture (suite)

Quelques mesures simples pour le soin à la terre dans nos vies :

- Pensez aux conséquences à long terme de vos actions. Visez la pérennité.
- Utilisez dès que possible des espèces indigènes ou des espèces naturalisées aux effets bénéfiques certains. L'introduction irréfléchie d'espèces peut perturber les équilibres naturels, car elles peuvent se révéler envahissantes.
- Cultivez la plus petite surface possible. Mettez en place à petite échelle un système intensif et économe en énergie, plutôt que extensif à grande échelle et énergivore.
- Cultivez la diversité : pensez polyculture et non monoculture. Cela renforce la stabilité et la résilience, et cela prépare au changement environnemental et social.
- Augmentez la production globale : considérez la production additionnée des annuelles, des pérennes, des céréales, des arbres et des animaux. Les économies d'énergie sont aussi une production.
- Utilisez des énergies douces tels que soleil, vent et eau. Retenez des solutions naturelles, incluant plantes ou animaux, pour stocker et produire votre énergie.
- Amenez le jardinage et la production de nourriture vers l'intérieur des villes et des villages, comme dans les sociétés soutenables.
- Aidez les gens à devenir autonomes. Promouvez la responsabilité des communautés locales.
- Reboisez la terre et restaurez la fertilité des sols.
- Utilisez chaque élément à son niveau optimum et recyclez tous les déchets.
- Focalisez-vous sur les solutions et non sur les problèmes.
- Agissez au bon endroit: plantez un arbre là où il reprendra bien ; aidez les personnes qui ont envie d'apprendre.



A5. Principes de Conception de la Permaculture (suite)

Quelques mesures simples pour le soin à la terre dans nos vies :

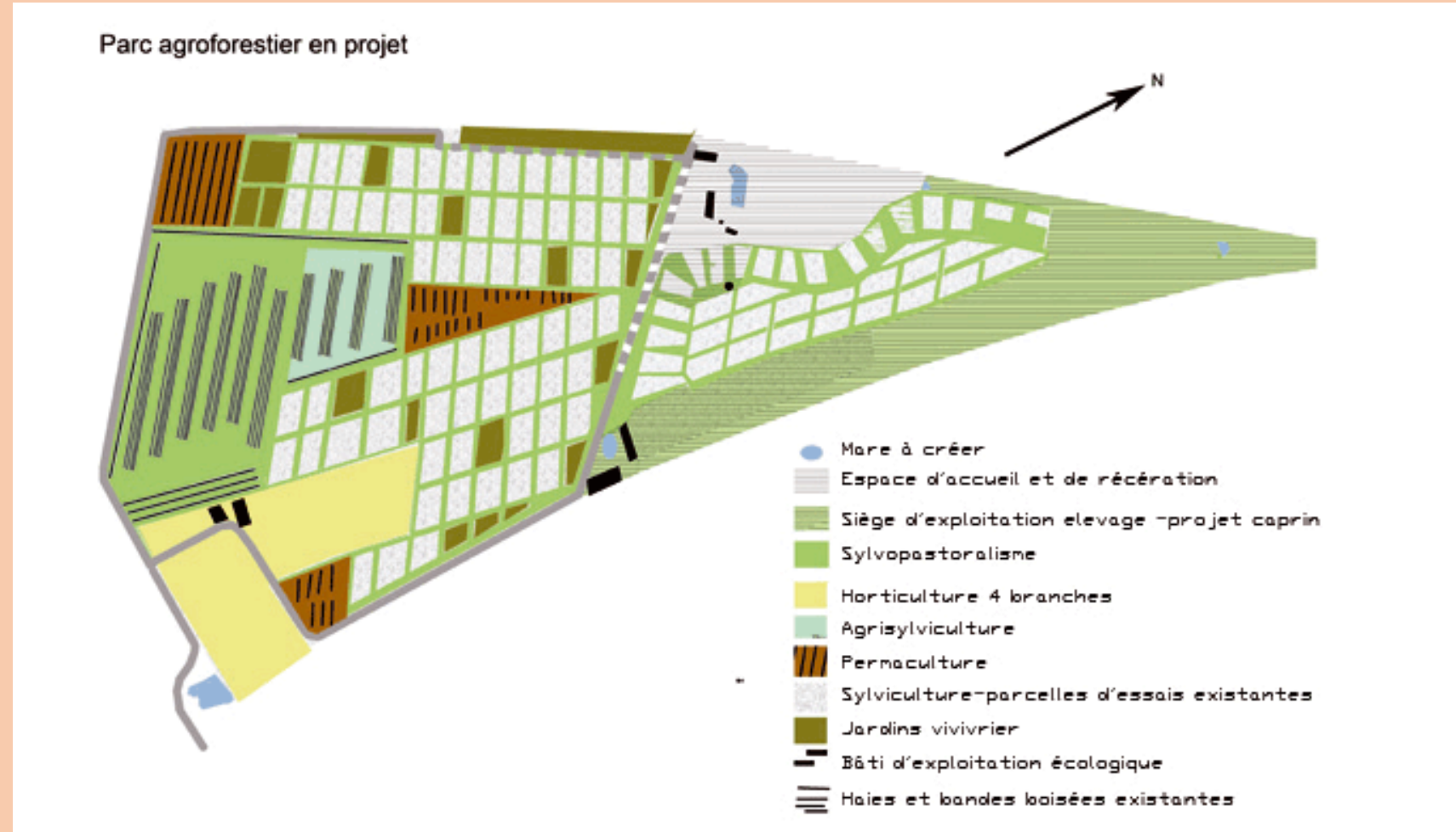
- Pensez aux conséquences à long terme de vos actions. Visez la pérennité.
- Utilisez dès que possible des espèces indigènes ou des espèces naturalisées aux effets bénéfiques certains. L'introduction irréfléchie d'espèces peut perturber les équilibres naturels, car elles peuvent se révéler envahissantes.
- Cultivez la plus petite surface possible. Mettez en place à petite échelle un système intensif et économe en énergie, plutôt que extensif à grande échelle et énergivore.
- Cultivez la diversité : pensez polyculture et non monoculture. Cela renforce la stabilité et la résilience, et cela prépare au changement environnemental et social.
- Augmentez la production globale : considérez la production additionnée des annuelles, des pérennes, des céréales, des arbres et des animaux. Les économies d'énergie sont aussi une production.
- Utilisez des énergies douces tels que soleil, vent et eau. Retenez des solutions naturelles, incluant plantes ou animaux, pour stocker et produire votre énergie.
- Amenez le jardinage et la production de nourriture vers l'intérieur des villes et des villages, comme dans les sociétés soutenables.
- Aidez les gens à devenir autonomes. Promouvez la responsabilité des communautés locales.
- Reboisez la terre et restaurez la fertilité des sols.
- Utilisez chaque élément à son niveau optimum et recyclez tous les déchets.
- Focalisez-vous sur les solutions et non sur les problèmes.
- Agissez au bon endroit: plantez un arbre là où il reprendra bien ; aidez les personnes qui ont envie d'apprendre.

A5. Principes de Conception de la Permaculture (suite)

Une pratique culturelle : l'association de plantes

Des graines de plantes différentes sont semées dans le même trou ou sur la même parcelle. Elles peuvent être complémentaires au niveau du cycle de production, l'une succédant à l'autre, des besoins en lumière, l'une faisant de l'ombre à l'autre ou des matières organiques, l'une captant l'azote pour l'autre. C'est ainsi que sont associés, par exemple, mil et haricots ou maïs et haricots. Sur une même parcelle peuvent également être semées plusieurs variétés de riz, chaque variété étant adaptée à la qualité du sol en termes de besoins en eau.

Source : Jardin des serres d'Auteuil, Paris. France.



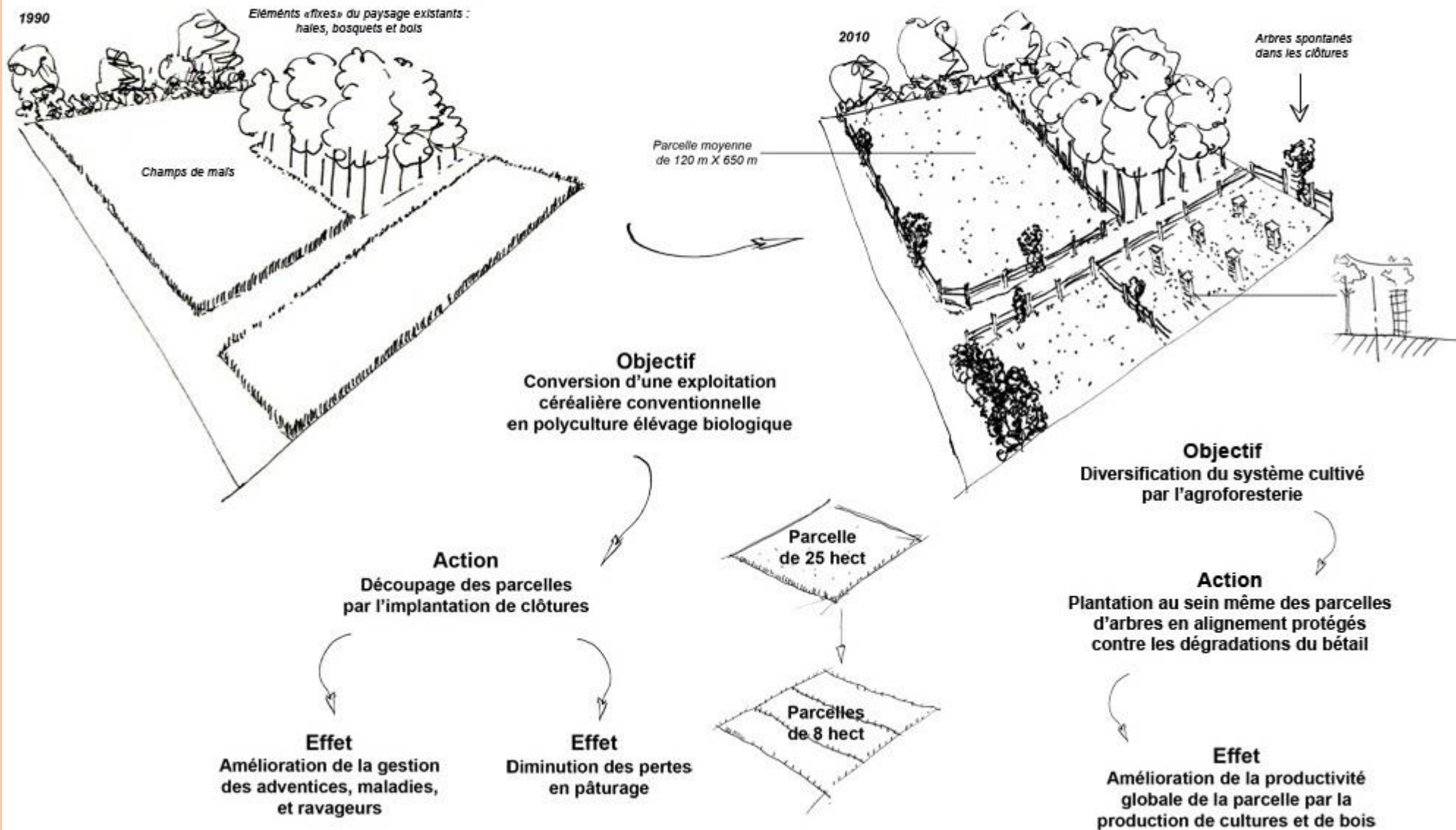
Exemple de projet parc agroforestier. Source image : <http://www.les-monts-gardes.com/agroforesterie/>

Des arbres et des haies...

Agroforesterie - Climat tropical sec

...pour créer un système agroforestier

A5. Principes de Conception de la Permaculture (suite et fin)



A6. Annexe : Critères choix de plantes pour jardin-forêts en climat tropical sec

Plantes toxiques

Aphania senegalensis [Plante, Gr), *Burkea africana* (Ec, Fe) [bétail], *Capparis sepiaria* (Plante), *Capparis tomentosa* (Fe) [caprins, ovins, ruminants], *Cassia siamea* (Fe, Fr) [porcs], *Cissus quadrangularis* [bétail], *Dombeya quinqueseta* (Fe) [bétail], *Erythrophleum africanum* (Ram, Fe, Gr) [bétail], *Erythrophleum suaveolens* (Ram, Fe) [bétail], *Ficus cordata salicifolia* (Fe) [chameaux], *Ficus exasperata* (Fe) [caprins, ovins], *Ficus ingens* (Fe) [chameaux], *Ipomoea carnea fistulosa* (Fe) [bétail], *Keetia venosa* (Fe) [bétail], *Lantana camara* (Fe) [bétail], *Lawsonia inermis* (Fe) [chameaux], *Leucaena leucocephala* (Fe) [ânes, chevaux, porcs, lapins], *Maerua angolensis* (Fr) [bétail], *Ozoroa insignis* (Fe) [ânes], *Paullinia pinnata* (Fe, Gr) [bétail, porcs], *Pmsopis juliflora* (Fe) [bétail], *Ricinus communis* (Gr) [bétail], *Sarcostemma viminalis* (Tige), *Senna alata* (Plante) [chèvres], *Swartzia madagascariensis* (Fe, Fr) [chameaux, caprins, ovins], *Tephrosia vogelli* (Gr) [bétail, volaille], *Trema orientalis* (Fe) [Bétail].

Brise-vent

Acacia holosericea, *Azadirachta indica*, *Euphorbia balsamifera*, *Gliricidia sepium*, *Tephrosia vogelli*, *Ziziphus mauritiana*, *Ziziphus mucronata*.

Source : *Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest*, Michel Arbonnier, Ed. Quae, 2009.

A6. Annexe : Choix de plantes pour jardin-forêts en climat tropical sec (suite et fin)

Clôtures en bois sec

Acacia ataxacantha, Acacia ehrenbergiana, Acacia kirkii, Acacia jacta, Acacia macrostachya, Acacia mellifera, Acacia nilotica, Acacia tortilis raddiana, Balanites aegyptiaca, Combretum fragrans, Combretum glutinosum, Combretum molle, Combretum nigricans, Elaeis guineensis, Eucalyptus camaldulensis, Eucalyptus caria-dora, Eucalyptus tereticornis, Faidherbia albida, Flacourtia indice, Gardenia aqualia, Gardenia erubescens, Gardenia sokotensis, Gardenia ternifolia, klexalobus monopetalus, Ipomoea carnea fistulosa, Maranthes polyandra, Maytenus senegalensis, Mimosa pigra, Newbouldia laevis, Oxytenanthera abyssinica, Phoenix dactylifera, Phoenix reclinata, Prosopis Julillora, Terminalia albida, Terminalia avicennioides, Ziziphus abyssinica, Ziziphus lotus saharae, Ziziphus mauritiana, Ziziphus mucronata, Ziziphus spina-christi.

Clôtures vivantes

Roswellia dalzielii, Roswellia papyrifera, Cornmiphora africana, Commiphora pedunculata, Crataeva adansonii, Eucalyptus camaldulensis, Eucalyptus citriodora, Eucalyptus tereticornis, Euphorbia balsamifera, Euphorbia kamerunica, Euphorbia poissonii, Euphorbia tirucalh; Ficus glumosa, Ficus thonningii, Jatropha curcas, Moringa oleifera, Newbouldia laevis, Spondia monbin, Steganotaenia araliacea

Source : *Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest*, Michel Arbonnier, Ed. Quae, 2009.

A7. Annexe: Lexique

Agroforesterie : 1) mode d'exploitation des terres agricoles associant des plantations d'arbres dans des cultures ou des pâturages. 2) Association d'arbres et de cultures ou d'animaux sur une même parcelle ou d'arbres dans les champs.

Sources : a) <http://fr.wikipedia.org/wiki/Agroforesterie> , b) <http://agriculture.gouv.fr/L-agroforesterie-comment-ca-marche>

Agroforêt ou « **système agroforestier** » : Il s'agit d'une forêt dont la composition faunistique et floristique sont le fruit d'une gestion par la ou les populations locales. L'intérêt de ces populations est la constitution d'un cadre de vie satisfaisant leurs divers besoins, en termes d'alimentation, de matériaux de construction, d'artisanats variés, d'énergie, de produits médicinaux, et toutes activités sociales. Les écosystèmes désignés comme *agroforêts* sont en général situés en zone intertropicale. Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Agrofor%C3%AAt>

Jardin-forêt : Un mélange d'arbres, arbustes, arbrisseaux, plantes grimpantes, légumes annuels, biennuels et vivaces, de champignons cultivés, qui produisent fruits, légumes, plantes aromatiques et médicinales, bois de chauffage etc.

Source : <http://www.reporterre.net/Quand-la-permaculture-cree-des>

Jardin-verger : endroit créé et préservé par l'homme, source de vie et de bien-être, et constitué d'un ensemble multi-étagé d'espèces végétales utiles principalement pour l'alimentation. Il existe différentes dénominations pour parler de jardin-verger comme jardin-forêt, forêt-jardin, forêt fruitière, forêt comestible, etc.

Source : <http://ressources-permaculture.fr/wakka.php?wiki=ArticleJardinVerger>

Parc agroforestier ou agriculture multi-étagée : système de culture consistant à entretenir des arbres dispersés dans les parcelles et cultiver entre les arbres. Les arbres qui s'y trouvent ont des usages multiples : bois, nourriture, médicaments, fibres, fouillage, résine, latex, tannin, etc. On en utilise les feuilles, le tronc, les fruits, mais aussi les racines, les branches, les fleurs. Dans ces champs, les arbres protègent le sol de l'érosion, en améliorent la fertilité, procurent de l'ombre aux plantes qui ne supportent pas le plein soleil ainsi qu'aux hommes et animaux domestiques, diminuent les effets néfastes du vent, retiennent l'humidité. Ils sont aussi un symbole de statut social et permettent de visualiser les limites des champs ou de marquer la propriété d'un terrain. Source : <http://mots-agronomie.inra.fr/mots-agronomie.fr/index.php/Agroforesterie>

A7. Annexe: Lexique (suite)

Permaculture : Forme d'agriculture, créée dans les années soixante-dix en Australie par Bill Molisson et David Holmgren, nécessitant peu d'entretien, grâce à l'utilisation de nombreuses espèces de plantes complémentaires et à l'aide des animaux sauvages, pour reconstituer un écosystème gérable à échelle humaine. Elle signifie culture permanente et durable. Elle est un ensemble de pratiques et de principes visant à créer une production agricole durable, prenant en considération la biodiversité des écosystèmes^{1,2}, respectueuse des êtres vivants et de leurs relations réciproques. Elle vise à créer un écosystème productif en nourriture ainsi qu'en d'autres ressources utiles, tout en laissant à la nature « sauvage » le plus de place possible. Sources : a) [La permaculture](http://www.fermedubec.com) sur <http://www.fermedubec.com>, b) <http://fr.wikipedia.org/wiki/Permaculture>

La permaculture est une science de conception de cultures, de lieux de vie, et de systèmes agricoles humains utilisant des principes d'écologie et [aussi] le savoir des sociétés traditionnelles pour reproduire la diversité, la stabilité et la résilience des écosystèmes naturels. *Brin de Paille*.

La permaculture est un aménagement consciencieux du paysage qui imite les modèles de la nature pour créer l'abondance en termes de fibres, nourriture et énergie afin de combler les besoins locaux. *Michael Whitefield*



Agriculture de conservation avec du *Faidherbia* en Zambie. Recommandation en Zambie : 100 *Faidherbia* par ha, à intervalle de 10 mètres (CAWT) (les arbres ont 10 ans sur la photo de droite). Sources : a)

<http://fr.slideshare.net/Yumscrubble/evergreen-agriculture-feeding-africas-poorest-sustainably>, b)

<http://www.agfax.net/radio/detail.php?i=305&s=b>

M. Luong Van Hoi dans ses acacias, caféiers, longanes et herbes à fourrage. Photo: Centre mondial de l'agroforesterie / Tran Ha My. Source : <http://blog.worldagroforestry.org/index.php/2015/04/21/agroforests-set-to-replace-monocrops-in-northwest-viet-nam/>

A7. Annexe: Lexique (suite)

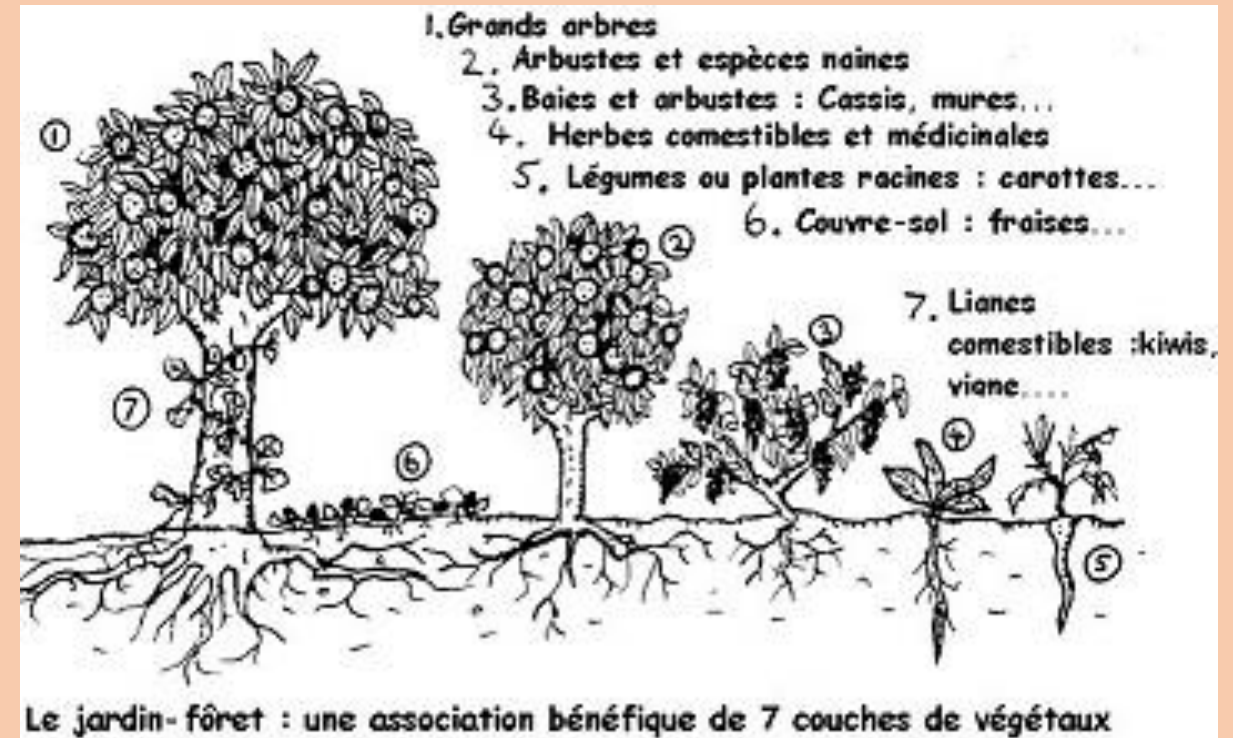
Permaculture (suite) : Du fait que les écosystèmes naturels sont supposément plus productifs que les systèmes de production humains, la permaculture s'attache à utiliser les modèles d'écosystèmes naturels et à s'en rapprocher autant que possible. Un des modèles fondamentaux est celui de la forêt, composé de sept strates :

1. la canopée (les arbres de haute tige)
2. la couche des arbres intermédiaires (fruitiers nains)
3. les arbustes
4. les herbes annuelles
5. les plantes de couverture (ou rampantes)
6. la rhizosphère (°).
7. la strate verticale (lianes, vignes)
8. [la mycosphère] (+).

(°) La région des racines : La **rhizosphère** est la région du sol directement formée et influencée par les racines et les micro-organismes associés. Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Rhizosph%C3%A8re>

(+) espace pédologique (*) et aérien comprenant toute la vie sous forme de champignons. Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Mycosph%C3%A8re>

(*) Pédologie : étude des réactions réciproques entre les différentes phases (liquide, gazeuse, solide) composant le sol. Source : [http://fr.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9dologie_\(g%C3%A9otechnique\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9dologie_(g%C3%A9otechnique))



La recherche d'autosuffisance dans un petit espace passe par l'utilisation de plusieurs strates, ici à l'imitation des strates forestières dans un jardin-forêt. © Magnus Manske, CC BY-SA 3.0. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Permaculture#mediaviewer/File:Waldgartenprinzip.jpg>

A8. Annexe : Liste d'espèces adaptées aux milieux arides

A : intérêt alimentaire - E : intérêt énergétique (huile) - R : espèce très économe en eau - D : intérêt pour lutter contre la désertification - N : plante fixatrice d'azote - M : intérêt médicamenteux - B : intérêt pour produire du bois - En gras : espèces particulièrement intéressantes

Acacia senegal (=Gommier) - A
Acacia tortilis (=Acacia faux-gommier)
Adansonia digitata (=Baobab)
Annona senegalensis
Anogeissus leiocarpus (=Bouleau d'Afrique)
Argania spinosa (Arganier)
Azadirachta indica (=Neem = Margousier = Acacia d'Égypte) - M - R
Balanitès aegyptica (=Dattier sauvage)
Bombax costatum (=Kapokier rouge)
Borassus aethiopicum (= Rônier, = Borasse éthiopien)
Boscia senegalensis (=Anza au Niger)- A - D
Ceiba pentandra (=Kapokier, =Fromager)
Celtis integrifolia
Cleome viscosa - E - A
Cordia africana (=kaja)
Cordyla africana
Crateva religiosa
Detarium microcarpum (=Kutu)
Diospyros mesfiliformis
Euphorbia Balsamifera
Faidherbia albida (=Balanzan = *Acacia albida*)- N - D
Ficus spp.

Source de cette liste :
http://objectifterre.over-blog.org/pages/Plantes_du_Sahel_a_interet_alimentaire-26292.html

Ficus sycomorus gnaphalocarpa
Hyphaene thebaica (=Palmier Doum)
Icacina senegalensis
Jatropha curcas (=Pourghère)- E - D
Khaya senegalensis (=caillédraat, =Acajou de la savanne)- B
Lannea microcarpa (=Raisinier)
Lophira lanceolata (=Koyo)
Madhuca longifolia (=Mahua) - E
Maerua crassifolia - A
Medicago arborea (=Luzerne arborescente)
Microalgues (Espèces aquatiques)- E - A
Moringa oleifera (=Saijan, =Moringa pterygosperma)
Nauclea latitolia
Panicum turgidum
Parinari macrophylla (=Pomme du Cayor)
Parkia biglobosa (Néré)
Pennisetum glaucum (=Millet perlé, =Pennisetum spicatum)
Pongamia pinnata (=Karanj, =Honge) - E - D - N
Prosopis africana (=mene)
Sclerocarya birrea (Prunier d'Afrique)
Sorghum bicolor (=Sorgho)
Spondias mombin
Spirulina maxima (=Spiruline)
Sterculia setigera
Tamarindus indica (=Tamarin, = Tamarinier)
Vitellaria Paradoxa (=Butyrospermum Parkii, = Karité)
Vitex spp.
Ziziphus jujuba (Jujubier)
Ziziphus mauritiana (=Jujubier tropical =Jujubier des iguanes)
Ziziphus spina-christi (=Jujubier de Palestine, =Jujubier épine du christ)

A9. Annexe : Bibliographies

Pages Internet :

Plantes alimentaires :

Plantes du Sahel à intérêt alimentaire, Liste d'espèces adaptées aux milieux arides, [http://objectifterre.over-blog.org/pages/Plantes du Sahel a interet alimentaire-26292.html](http://objectifterre.over-blog.org/pages/Plantes_du_Sahel_a_interet_alimentaire-26292.html)

La biodiversité en Afrique de l'Ouest: Leçons apprises et perspectives - Innocent BUTARE (Centre de Recherche et de Développement International - CRDI), <http://www.fao.org/docrep/008/y5667f/y5667f04.htm>

Parcs d'arbres de légumineux, régénérés naturellement et gérés par les Agriculteurs, dans les systèmes de sorgho / mil, à Zinder, Niger (2012). Aujourd'hui, il y a 5 millions d'hectares pour la production de mil dans les parcs à *Faidherbia* au Niger, avec une production de 500.000 tonnes de céréales supplémentaires par an !, <http://fr.slideshare.net/Yumscrubble/malnutrition-plant-trees> ↗



Fruits issus de l'agroforesterie. Photo par Charlie Pye-Smith / ICRAF. <http://blog.worldagroforestry.org/index.php/2013/07/04/trees-and-food-security-in-africa-whats-the-link/>



L'agroforesterie se rencontre sur près de la moitié des fermes du monde. Selon [Wangari](#) Maathai, fondatrice du Kenya [Green Belt](#) Movement et prix Nobel de la Paix « *Les arbres sont en fait partout essentiels à la production agricole. Les fermes et les forêts ne sont en aucun cas mutuellement exclusifs.* » <http://www.worldchanging.com/archives/010420.html>



Banque fourragère. Village agroforestier. . West Africa Dryland project. Source : L'approche écosystémique pour la restauration des Zones Arides en Afrique de l'Ouest. Source : <http://www.worldagroforestry.org/wadrylands/villageAgroforestry.html>



Jardins Arbre-légumes - baobabs et vergers nains, banques fourragères, haies vives. Une des pratiques agroforestières les plus prometteuses est de générer des revenus grâce à l'introduction d'arbres à haute valeur ajoutée générant des aliments riches en nutrition, les médicaments et d'autres de grande valeur dans les villages. Village agroforestier. West Africa Dryland project. Source : L'approche écosystémique pour la restauration des Zones Arides en Afrique de l'Ouest. Source : <http://www.worldagroforestry.org/wadrylands/villageAgroforestry.html>

A9. Annexe : Bibliographies

Pages Internet :

Plantes médicinales :

Enquêtes ethno-pharmacologiques en milieu diola (Casamance), exemple de 78 plantes médicinales sénégalaises utilisées dans la thérapeutique des plaies et brûlures, Mariama SAMBOU, Thèse, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 1998, <http://www.sist.sn/gsd/collect/butravau/index/assoc/HASHd6c4.dir/THM-41962.pdf>

Plantes médicinales au Sénégal, <http://www.au-senegal.com/plantes-medicinales,3413.html>

Développement et valorisation des plantes aromatiques et médicinales au niveau des zones désertiques de la région Mena (Algérie, Égypte, Jordanie, Maroc et Tunisie), NEFFATI M. et SGHAÏER M., 2014, http://www.oss-online.org/mena-delp/phocadownload/mena-delp_developpement%20et%20valorisation%20des%20plantes%20aromatiques%20et%20mdicinales.pdf

L'art vétérinaire et la pharmacopée traditionnelle en zone sahélienne, A.S. BÂ, 1994, <http://www.oie.int/doc/ged/D8889.PDF>

L'usage de plantes en médecine traditionnelle vétérinaire, en Afrique sub-saharienne. Hier, aujourd'hui et demain, Martine Baerts, Jean Lehmann et Michel Ansay, http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers09-03/010030485.pdf & <http://books.openedition.org/irdeditions/7218?lang=fr>

Ethnomédecine vétérinaire et pharmacopée traditionnelle dans le plateau central du Burkina Faso : cas de la province du Passoré, Hamidou Tamboura, Henri Kaboré, Salfou Martin Yaméogo, 1998, <http://www.pressesagro.be/base/text/v2n3/181.pdf>

Phytothérapie traditionnelle des bovins dans les élevages de la plaine de la Ruzizi, François Malaisse, http://www.researchgate.net/publication/26392451_Phytothrapie_traditionnelle_des_bovins_dans_les_levages_de_la_plaine_de_la_Ruzizi

Traitements ethno-vétérinaires des parasitoses digestives, <http://www.ajol.info/index.php/ijbcs/article/download/39711/7933>

Les soins au bétail chez les peuls - une tradition ancestrale, http://sfhmsv.free.fr/SFHMSV_files/Textes/Activites/Bulletin/Txts_Bull/B3/Lobry_B3.pdf

Plantes médicinales et leur utilisation traditionnelle chez les paysans au Niger, Alexander Wezel, 2001, <http://vega.isara.fr/awezel/Plantes%20medicinales%20Niger%20-%20Wezel%202002.pdf>

Colloque International et interdisciplinaire sur les plantes alimentaires, médicinales et cosmétiques en zone sahélienne, Dakar, Sénégal, Octobre 2010, <http://www.lemangeur-ocha.com/wp-content/uploads/2012/04/colloque-dakar-plantes.pdf>
PLANTES MEDICINALES AFRICAINES, utilisations pratiques, Jean-Louis Pousset, <http://www.ethnopharmacologia.org/prelude/pdf/biblio-hp-01-pousset.pdf>

A9. Annexe : Bibliographies

Pages Internet :

Agroforesterie :

- *Agroforestry : an essential climate resilience tool*, Patrick Worms, ICRAF, 2013 (Dryland security and agroforestry), <http://fr.slideshare.net/Yumscrubble/drylands-security-and-agroforestry>
- *How do the challenges of Climate Change, Food and Nutrition Security and Health affect each other*, Patrick Worms, ICRAF, 2014, <http://fr.slideshare.net/Yumscrubble/2014-11-caast-net-entebbe?related=1>
- *How do the challenges of Climate Change, Food and Nutrition Security and Health affect each other and what, in this context, is the role of R&D in providing sustainable and appropriate solutions?*, Patrick Worms, ICRAF, <http://fr.slideshare.net/Yumscrubble/2014-11-caast-net-entebbe?related=1> ou http://caast-net-plus.org/object/news/994/attach/03_Patrick_Worms_Panel_1_CNPlus_Entebbe_Nov_2014.pdf
- *Agroforestry: a tool for sustainable nutrition? (Malnutrition ? Plant trees !)*, Patrick Worms, http://www.unscn.org/files/NutCC/Nutrition-and-Sustainability-Seminar/Session_2.9_-_Patrick_Worms_Agroforestry_and_nutrition_NutSus_12-Nov-2013.pdf ou <http://fr.slideshare.net/Yumscrubble/malnutrition-plant-trees>



Gliricidia, un arbre légumineux de taillis, « interplanté » avec le maïs. Les feuilles sont coupées et remis dans la couche supérieure du sol, en fournissant azote et autres nutriments.

Source : <http://fr.slideshare.net/Yumscrubble/2014-11-caast-net-entebbe?related=1>



Reverdissement avec régénération, par les agriculteurs, des arbres sur les fermes. Source : Agriculture de conservation avec des arbres au Rwanda, Kenya et en Tanzanie,

<http://evergreenagriculture.net/evergreen-nations/eastern-africa/>



Faidherbia albida dans un système agricole, à base de teff, en Éthiopie. Source : <http://fr.slideshare.net/Yumscrubble/2014-11-caast-net-entebbe?related=1>

A9. Annexe : Bibliographies

Pages Internet (suite):

Agroforesterie (suite) :

- *World Agroforestry Centre & food security (Evergreen Agriculture: feeding Africa's poorest, sustainably)*, Patrick Worms, ICRAF, <http://fr.slideshare.net/Yumscrubble/evergreen-agriculture-feeding-africas-poorest-sustainably?related=1>
- *Crisis in Africa's drylands: the promise of agroforestry*, Dennis Garrity, ICRAF, <http://fr.slideshare.net/Yumscrubble/crisis-in-africas-drylands-the-promise-of-agroforestry?related=1>
- *BOITE À OUTILS POUR LA SELECTION ET LA GESTION DES ARBRES AGROFORESTIERS DANS LES BASSINS DU LAC TANGANYIKA*, http://fr.slideshare.net/e_smith/guide-utilisation-de-l-outil-fr?qid=a1fe9d9a-2bff-4de3-8582-eff225295848&v=default&b=&from_search=1
- *Conservation Agriculture with Faideherbia in Malawi*, WT Bunderson, ZD Jere, SWD Ng'oma, JM Paul, R Museka, B Mbale, C Thierfelder, <http://fr.slideshare.net/FMNR/tlc-side-event-on-fa-with-ca-april-13-2015>
- *Factors motivating farmers with actions & strategies for scaling-up*, <http://fr.slideshare.net/FMNR/fmnr-in-southern-africa-factors-motivating-farmers-with-actions-and-strategies-for-scaling-up>



Gliricidia, un arbre légumineux de taillis, « interplanté » avec le maïs. Les feuilles sont coupées et remis dans la couche supérieure du sol, en fournissant azote et autres nutriments.

Source : <http://fr.slideshare.net/Yumscrubble/2014-11-caast-net-entebbe?related=1>



Reverdissement avec régénération, par les agriculteurs, des arbres sur les fermes. Source : Agriculture de conservation avec des arbres au Rwanda, Kenya et en Tanzanie,

<http://evergreenagriculture.net/evergreen-nations/eastern-africa/>



Faidherbia albida dans un système agricole, à base de teff, en Éthiopie. Source :

<http://fr.slideshare.net/Yumscrubble/2014-11-caast-net-entebbe?related=1>

A9. Annexe : Bibliographies

Pages Internet (suite):

Agroforesterie (suite et fin) :

- *Gender and Agroforestry in Africa : Are Women Participating ?* Evelyne Kiptot and Steven Franzel, ICRAF, http://canafrica.com/wp-content/uploads/2014/11/Gender-and-agroforestry-in-Africa-Are-women-participating_ICRAF.pdf
- Chapitre 2.1. *Appréhender la sylviculture tropicale dans sa complexité*, E. Dubiez, R. Peltier, A. Peroches, E. Smith, CIRAD, 2014. Kinshasa : Projet Makala, http://agritrop.cirad.fr/574409/1/document_574409.pdf
- Chapitre 2.2. *Technique de production de plants d'essences forestières*. Dubiez Emilien, Louppe Dominique, Daïnou Kasso, Peltier Régis. 2014. Kinshasa : Projet Makala, http://agritrop.cirad.fr/574410/1/document_574410.pdf
- Chapitre 2.3 *Suivi de l'évolution de la ressource ligneuse et des stocks de carbone*. Dubiez Emilien, Gond Valéry, Peltier Régis, Boulogne Marine, Gigaud Morgan, Peroches Adrien, Penneq Alexandre, Proce Pierre, Vermeulen Cédric, Marien Jean-Noël. 2014. Kinshasa : Projet Makala, http://agritrop.cirad.fr/574411/1/document_574411.pdf
- *Deux techniques agroforestières : Régénération Naturelle Assistée (RNA) et jachères plantées en acacias, pour rendre les systèmes de culture plus productifs en bois-énergie et en produits forestiers non-ligneux. Sur la base des acquis du projet Makala* (<http://makala.cirad.fr>). Peltier Régis, Marquant Baptiste, Gigaud Morgan, Peroches Adrien, Proce Pierre, Diowo Simon, Yamba Yamba Timothée, Dubiez Emilien, Vermeulen Cédric, Marien Jean-Noël. 2014, http://agritrop.cirad.fr/574616/1/document_574616.pdf
- *La régénération naturelle assistée, un outil pour rendre les jachères plus productives en bois et en produits forestiers non-ligneux*, Peltier R., Marquant B., Gigaud M., Proce P., Diowo S., Dubiez E., Vermeulen C., Peroches A., Marien J.N.. 2013. In : Marien Jean-Noël, Dubiez Emilien, Louppe Dominique, Larzillière Adélaïde. *Quand la ville mange la forêt : Les défis du bois-énergie en Afrique centrale*. Versailles : Ed. Quae, p. 119-133, [http://projets.cirad.fr/content/download/12520/75171/file/La%20r%C3%A9g%C3%A9n%C3%A9ration%20naturelle%20assist%C3%A9e%20\(R.%20Peltier\).pdf](http://projets.cirad.fr/content/download/12520/75171/file/La%20r%C3%A9g%C3%A9n%C3%A9ration%20naturelle%20assist%C3%A9e%20(R.%20Peltier).pdf)
- *Chapitre 5.3. Le bois-énergie au centre de nombreux enjeux et controverses*. Gazull Laurent. 2014. Kinshasa : Projet Makala, http://agritrop.cirad.fr/574413/1/document_574413.pdf

A9. Annexe : Bibliographies

Pages Internet (suite):

Divers

- Tree species available from the New Forests Project, <http://www.newforestsproject.org/species.html>
- Huiles naturelles, Terre d'Afrique, <http://www.africajou.com/index.php/huiles-naturelles>
- Les haies vives au Sahel - World Agroforestry Centre, <http://www.worldagroforestry.org/downloads/Publications/PDFS/op14457.pdf>

Livres

- *Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest*, Michel Arbonnier, Ed. Quae, 2009.

A10. Annexe : Infos diverses

Base de données en ligne regroupant toute la documentation utilisée pour ce document

<http://www.doc-developpement-durable.org/file/paysagisme/>

Contact pour plus d'informations :

Benjamin LISAN

16 rue de la Fontaine du But

75018 PARIS, France.

Tél.: 01.42.62.49.65 / GSM: 06.16.55.09.84

E-mail: benjamin.lisan@free.fr



Sites Internet :

- Site d'aide aux projets de reforestation : <http://benjamin.lisan.free.fr/projetsreforestation/menuReforestation.htm>
- Site d'aide aux projets de développement durable : <http://benjamin.lisan.free.fr/developpementdurable/menuDevDurable.htm>
- Site de téléchargement de documents agroécologiques et de sensibilisation environnementale: <http://doc-developpement-durable.org/>
- Base de données documentaire (de téléchargement) de documents agroécologiques et de sensibilisation environnementale : <http://doc-developpement-durable.org/file/>