

PROGRAMME MENABE
OPERATION SAF-CO

FICHES TECHNIQUES

DE QUELQUES ESPECES D'ARBRES ET ARBUSTES
A USAGES MULTIPLES
A RECOMMANDER POUR LE MENABE CENTRAL

Par KLAUS MOLLER
Conseiller Technique à l'Opération SAF-CO
BP 83. 619 Morondava, Madagascar 1998

TABLE DES MATIERES

	PAGE
I. INTRODUCTION	I
II. LES CRITERES DE CHOIX DES ESPECES	I
III. DES BASES IMPORTANTES POUR LE CHOIX: LA PLANTATION ET LES OBSERVATIONS SUR TERRAIN	4
IV. DES ESPECES A UTILISATIONS MULTIPLES	5
V. LES ESPECES RETENUES POUR LA REGION DU MENABE CENTRAL	6
VI. LES FICHES TECHNIQUES	8
<u>Première partie</u>	
1. ACACIA ALBIDA DEL.	10
2. ACACIA GALPINII BURTT-DAVY	14
3. ACACIA SENEGAL (L.) WILLD.	17
4. ALBIZZIA LEBBECK (L.) BENTH.	21
5. AZADIRACHTA INDICA A. JUSS.	24
6. EUCALYPTUS CAMALDULENSIS DEHNH.	27
7. GMELINA ARBOREA ROXB.	30
8. KHAYA SENEGALENSIS (DESR.) A. JUSS	33
9. MELIA AZEDARACH L.	36
10. MORINGA OLEIFERA LAM.	39
11. GLIRICIDIA SEPIUM (JACQ.) WALP.	42
12. LEUCAENA LEUCOCEPHALA (LAM.) DE WIT.	46
13. SESBANIA SESBAN (L.) MERRILL	50

Deuxième partie

14. ACACIA MANGIUM WILLD.	55
15. ACACIA NILOTICA WILLD.	58
16. ANACARDIUM OCCIDENTALE L.	62
17. CAJANUS CAJAN (L.) MILLSP.	65
18. CASSIA SIAMEA LAM.	69
19. CASUARINA EQUISETIFOLIA L.	73
20. MANGIFERA INDICA L.	76
21. TAMARINDUS INDICA L.	79
VII. NOMS BOTANIQUES ET NOMS VERNACULAIRES	83
VIII. LES NOMS BOTANIQUES ET LEURS SYNONYMES	85
IX. LES ESPECES A TESTER DAVANTAGE AVANT DE PORTER UN JUGEMENT	87
X. LES ESPECES A DECONSEILLER POUR LA REGION DU MENABE CENTRAL	88
XI. OUVRAGES CITES	90
XII. SOURCES DES DESSINS UTILISES	95
XIII. ANNEXES	101

Je tiens à remercier Alain, Marguerite, Menja et particulièrement André d'avoir accepté de lire et de corriger les versions consécutives de cet ouvrage

I. INTRODUCTION

Le contenu des fiches techniques suivantes se base sur des expériences faites par les collaborateurs et collaboratrices de l'Opération SAF-CO au cours de dix ans de travail dans le Menabe Central.

Il s'inspire des expérimentations et mesures faites en station et en milieu réel ainsi que des observations récoltées un peu partout (en ville et surtout dans les villages de la brousse).

Il faut mentionner que ces données ont été complétées par de la littérature.

Les fiches techniques qui suivent présentent d'une part les résultats des expériences faites avec des arbres et arbustes que nous qualifions - grâce à ces résultats - d'adaptés aux conditions locales; d'autre part elles présentent des espèces qui ne se qualifient peut-être pas à 100% pour ce que nous allons appeler « adaptés aux conditions », mais qui sont néanmoins des espèces connues, répandues et appréciées dans la région.

II. LES CRITERES DE CHOIX DES ESPECES

Dans un premier temps il convient donc de clarifier ce que nous comprenons par « être adapté aux conditions locales ».

Premièrement cela veut dire être en mesure de tolérer des saisons de pluie assez courtes et surtout des saisons sèches assez longues

En effet le climat du Menabe Central est un climat tropical sec, marqué par 2 saisons bien distinctes:

- une saison chaude et pluvieuse de 3 à 5 mois (décembre - avril)
- et une saison fraîche et sèche de 7 à 9 mois (mai - novembre).

La pluviométrie moyenne annuelle à Morondava est de 767 mm pour la période 1901 - 1993. Néanmoins les saisons des pluies montrent d'importantes variations d'une année à l'autre, et par conséquent le nombre de jours de pluie, qui se situe normalement entre 40 à 50 jours, peut aussi fortement varier. Les tableaux 1, 2 et 3 illustrent cela.

TABLEAU 1: LES DONNEES PLUVIOMETRIQUES PAR ANNEE DE LA STATION MORONDAVA (PEPINIERE SAF-CO)

DONNEES PLUVIOMETRIQUES (PAR ANNEE) (Station: Morondava, pépinière SAF-CO)		
ANNEE	PRECIPITATIONS (mm)	NBR. JOURS ARROSES
1989	582,9	44
1990	543	27
1991	637	37
1992	573	31
1993	725	46
1994	545	42
1995	851	33
1996	792	51
1997	638,8	45
MOYENNE	654,2	39,5

TABLEAU 2: DONNEES PLUVIOMETRIQUES PAR CAMPAGNE AGRICOLE DE LA STATION MORONDAVA (PEPINIERE SAF-CO)

DONNEES PLUVIOMETRIQUES (PAR CAMPAGNE)		
(Station: Morondava, pépinière SAF-CO)		
ANNEE	PRECIPITATIONS (mm)	NBR. JOURS ARROSES
1989 / 1990	680	37
1990 / 1991	608	33
1991 / 1992	520	29
1992 / 1993	750	50
1993 / 1994	625	45
1994 / 1995	528	27
1995 / 1996	1086,5	49
1996 / 1997	662	54
MOYENNE	682,4	40,5

Deuxièmement il faudra une grande tolérance pour des températures assez élevées

La température moyenne annuelle du Menabe Central est de 25°C, la moyenne des températures maximales est de 30°C et celle des températures minimales de 20°C. On observe les températures les plus élevées pendant la saison pluvieuse, donc entre décembre et mars, et les températures les plus basses en saison sèche, donc entre les mois d'avril et novembre. A noter que la variation des températures minimales mensuelles est plus importante que celle des températures maximales mensuelles.

Le concours de saisons des pluies assez courtes et de températures assez élevées fait que l'évaporation est très élevée avec une moyenne annuelle de 2 500 mm, soit 7 mm par jour. L'hygrométrie moyenne journalière est élevée avec peu de variation au cours de l'année, due à l'influence de la mer. Elle peut tout de même descendre au-dessous de 80% de mai à juillet (donc en saison sèche) et elle tourne entre 90% et 100% de novembre à janvier (donc en saison pluvieuse). Ces variations s'accroissent en s'éloignant de la côte.

TABLEAU 3: QUELQUES DONNEES CLIMATIQUES DE LA STATION METEOROLOGIQUE DE LA VILLE DE MORONDAVA (latitude 20° 17'S, longitude 41° 19' E, altitude 7m) 1961 -1990

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Précipitations (mm)	241,6	200,2	89,5	14,8	11,4	2,4	2,3	2,2	3,6	11,9	20,6	163,3
Temp (°C)												
Max.	31,9	31,8	32,2	31,8	30,4	29,0	28,7	29,1	29,7	30,7	31,6	31,9
Min.	23,4	23,2	22,6	20,5	17,0	14,5	14,3	15,3	17,6	20,1	21,6	22,9
Moy.	27,6	27,5	27,4	26,1	23,7	21,7	21,5	22,2	23,6	25,4	26,6	27,4
Eva-pora-tion (mm)	143,7	143,7	139,5	124,8	90,0	63,9	64,7	74,9	92,5	127,1	135,0	139,5

Source: JICA (1996)

Troisièmement il faudra que les plantes supportent des sols qui ne sont pas trop fertiles et, dans la plupart des cas, assez sablonneux

Nos observations portent sur des zones limitrophes de la forêt, donc sur ce que les populations appellent hatsake et monka, donc des zones dont les sols se caractérisent par une teneur en matière organique souvent fortement réduite.

En effet, les sols ferrugineux tropicaux rouges et jaunes occupent plus de 95% de la superficie de la région (également appelés «sables roux» ou «carapace sableuse»), qui se caractérisent de la manière suivante:

TABLEAU 4: QUELQUES CARACTERISTIQUES DES SOLS DE LA REGION DU MENABE CENTRAL

Horizon humifère	Mince voire nul (0 à 10 cm)
Granulométrie moyenne	0 - 85% de sable 10 - 15% de limon 5 - 15% d'argile (5 - 10% pour des sols rouges, 10 - 15% pour les sols jaunes)
Carbone organique	< 1,5%
Azote	Dépasse rarement le taux de 1%
C/N	< 15, indiquant une bonne minéralisation de la matière organique
P2O5	Souvent en trace
K2O et MgO	Concentration moyenne
Ca	Bien pourvu
CEC	Faible, de l'ordre de 2 à 11 meq/100g de sol

Quatrièmement il faut que ces plantes supportent (assez bien) les feux

En effet, le système traditionnel de culture étant basé sur la culture sur brûlis, ce fléau peut s'observer pratiquement tous les ans. Même si de nos jours et grâce aux collaborations avec les groupements et associations de paysans les défrichements des surfaces forestières dans le Menabe Central sont en nette régression, la lutte contre les mauvaises herbes envahissant les champs de culture se fait toujours en utilisant le feu, l'outil le plus rentable pour le paysan. Ce sont donc des espèces tolérant le passage occasionnel du feu que nous recherchons. Normalement il s'agit d'espèces ayant une croissance en hauteur assez forte, leur permettant ainsi de survivre à des feux pas trop intensifs, ou bien d'espèces ayant des capacités de se régénérer par des rejets après avoir subi le passage du feu.

Cinquièmement et dernièrement pour que l'on puisse parler d'une espèce adaptée, il faudra qu'elle supporte / tolère d'être broutée par le bétail divaguant (zébus, chèvres)

Des espèces qui se font brouter trop fortement et/ou trop souvent et d'une manière excessive (écorce, feuilles, fines branches) parce qu'elles ne disposent d'aucun mécanisme d'autodéfense (tanin non apprécié, épines, etc.) n'ont aucune chance de survivre aussi longtemps que les champs de culture ne sont pas clôturés et que l'élevage ne se fait pas dans des parcs.

III. DES BASES IMPORTANTES POUR LE CHOIX: LA PLANTATION ET LES OBSERVATIONS SUR TERRAIN

Nous avons vu que pour pouvoir être considérées comme adaptées aux conditions locales, les espèces doivent remplir certaines conditions.

Il est évident que l'on peut arriver à des indications sur l'adaptation des espèces à des conditions données à travers des études bibliographiques (travaux et expériences faites dans des conditions pareilles; voir aussi la bibliographie).

Mais la théorie c'est la théorie et souvent elle ne peut pas - ou seulement en partie - remplacer la pratique. Donc, avant de pouvoir tirer des conclusions définitives il y a un autre passage obligé: celui de l'observation du comportement des espèces sur le terrain, sous des conditions réelles.

Comme premier pas dans la direction «pratique» on peut citer les observations faites sur des espèces déjà sur place un peu partout (qui ont été plantées ou semées d'une manière spontanée). Ces observations peuvent déjà aider à faire une première sélection des espèces candidates. Mais on ne basera pas la décision sur la seule observation d'un nombre souvent restreint de pieds, car cela peut induire en erreur. En plus de cela, dans pas mal de cas, les conditions rencontrées par ces quelques spécimens dans les stations où ils se trouvent sont assez particulières, donc pas généralisables (p. ex. la nappe phréatique assez proche, un microclimat très favorable, protections spéciales, etc.).

L'observation des espèces autochtones peut aussi aider à mieux cerner le choix. Malheureusement ces espèces ne peuvent souvent s'observer qu'en forêt, et la forêt ayant son ambiance climatique et pédologique propre, donc des conditions particulières qui ne correspondent pas aux conditions qui règnent sur les surfaces hors forêt, là donc où nous voulons intervenir avec nos espèces (humidité plus élevée, plus d'ombre, températures moins élevées, présence d'une couche humifère fertile, etc.). En plus, souvent, et surtout ici au Menabe Central, les espèces de la forêt n'ont qu'en moindre mesure ou pas du tout, les qualités que nous recherchons et qui sont requises pour se qualifier d'adaptées (croissance rapide, multiplication facile, tolérance aux feux, tolérance de sols pas très fertiles, etc.).

La meilleure façon d'identifier des espèces convenant à des conditions données et / ou particulières est la plantation des ces espèces sous des conditions réelles, suivie par des observations sur une période assez longue.

Les espèces dont il est question dans les fiches techniques qui suivent ont donc été testées sous les conditions du terrain par les agents de l'Opération SAF-CO et ceci sur une durée de plusieurs années.

Dans la plupart des cas il s'agit de ce que l'on appelle des espèces à usages multiples, donc des espèces que l'on plante non seulement dans un but de production de bois mais aussi (et parfois surtout) pour d'autres raisons (source de fourrage, contribution à l'amélioration de la fertilité du sol par la capacité de fixer l'azote atmosphérique, ombrage, couverture du sol, etc.).

IV. DES ESPECES A UTILISATIONS MULTIPLES

Pourquoi avons nous choisi de concentrer nos efforts sur des arbres et arbustes à usages multiples?

Comme nous l'avons déjà mentionné plus haut dans le texte, une grande partie du travail de l'Opération SAF-CO se fait avec des populations dont le système traditionnel de production agricole est basé sur la culture sur brûlis. On défriche et on brûle un bout de forêt (parce que la terre se trouvant au-dessous de la forêt est fertile) et on cultive ces hatsake pendant 2 à 3 années. Après cette période les populations ont deux problèmes principaux avec ces surfaces:

- l'installation et la concurrence des mauvaises herbes
- le sol, à force d'être exposé à la lumière et aux pluies, donc sans protection, perd beaucoup de sa fertilité.

On abandonne alors ces surfaces (appelées maintenant monka) pour défricher de nouvelles surfaces. C'est ainsi que l'on recommence le cercle qui, à terme, mènera à la destruction totale de la forêt.

L'objectif principal de l'Opération SAF-CO était (et l'est toujours) d'arrêter les défrichements et d'aider les populations à s'installer sur les monka pour y produire d'une manière soutenue, ce qui veut dire non seulement pendant 2 ou 3 ans, mais si possible d'une manière permettant encore aux enfants et petits enfants de cultiver les mêmes surfaces tout en ayant des rendements satisfaisants, permettant de vivre.

Basé sur une description des caractéristiques biophysiques de la région, des systèmes d'occupation des terres et de l'état actuel de mise en valeur agricole des monka, les collaborateurs de l'Opération SAF-CO ont fait une analyse des contraintes et potentialités de la production agricole dans les monka.

Cette analyse a, entre autres, montré que:

- la gestion de la fertilité du sol est peu appropriée
- la valorisation des ligneux (donc des arbres et arbustes pérennes) est insuffisante et des technologies agroforestières ne sont pas appliquées.

Elle a abouti à la proposition de plusieurs stratégies de mise en valeur appropriées de monka, dont voici un exemple:

- valorisation des ligneux.

Cette stratégie s'est traduite par des expérimentations sur la sélection des espèces ligneuses à usages multiples et les résultats de ces expérimentations constituent la base des fiches qui suivent.

V. LES ESPECES RETENUES POUR LA REGION DU MENABE CENTRAL

Parmi les espèces testées (en pépinière et / ou en plantation) nous présentons ici les espèces que nous recommandons sur la base des observations faites et résultats atteints (pour la liste complète des espèces ainsi testées, voir l'encadré 1) ainsi que quelques espèces connues, répandues et appréciées dans la région, qui à première vue ne se qualifient peut-être pas dans le sens stricte de l'adaptabilité, mais que nous avons quand-même retenues.

ENCADRE 1: Liste des espèces testées par l'Opération SAF-CO:

Acacia albida, *A. galpinii*, *A. hockii*, *A. leptocarpa*, *A. mangium*, *A. nilotica*, *A. senegal*, *Acrocarpus fraxinifolius*, *Albizia chinensis*, *Albizia lebbek* (Bonara), *Allaeanthus greveanus* (Vory), *Anacardium occidentale* (Mahabibo), *Annona muricata* (Karasoly), *Annona reticulata* (Konokono), *Annona squamosa* (Zanty), *Ateleia smithii*, *Azadirachta indica* (Neem), *Cajanus cajan* (Casanus), *Calliandra calothyrsus*, *Cariciapapaya* (papay), *Cassia leiandri* *Cassia siamea* (Cassia), *Cassia spectabilis*, *Casuarina equisetifolia* (Filao), *Ceiba pendanura* (Kapaoky), *Chadsia grevei* (Remoty), *Citrus limon* (Makira), *Citrus reticulata*, *Citrus sinensis* (Loranjy), *Colvillea racemosa* (Sarongaza), *Commiphora sp.* (Arofy), *Cordia mixa* (Gonda), *Cordyla madagascariensis* (Anakaraka) *Crotalaria grahamiana*, *Crotalaria lachnophora*, *Crotalaria micans*, *Crotalaria muconoides*, *Crotalaria rotundifolia*, *Crotalaria sp.* (no. 3), *Delonix sp.* (Malamasafoy), *Dodonea madagascariensis*, *Dolichos lablab* (Kabaro), *Entada chryostachys* (Fano), *Eucalyptus camaldulensis* (Kininina), *Eucalyptus citriodora* (Kininina), *Eugenia jambolana* (Rotra), *Flemingia congesta*, *Givotia madagascariensis* (Farafatsy), *Gmelina arborea* (Gmelina), *Gliricidia sepium*, *Grewia sp.* (Sely), *Grevillea banksii*, *Grevillea robusta*, *Gyrocarpus americanus* (Mafay), *Hibiscus sp.*, *Jacaranda mimosifolia*, *Jatropha curcas* (Savoia), *Khaya madagascariensis*, *Khaya senegalensis*, *Leucaena diversifolia* (Lesena), *Leucaena leucocephala* (Lesena), *Leucaena leucocephala cunningham* (Lesena), *Leucaena sp.* (Lesena), *Mangifera indica* (Manga), *Markhamia lutea*, *Medemia nobilis* (Mokoty), *Melia azedarach* (Voandelaky), *Moringa oleifera* (Moronga), *Mucuna sp.*, *Parkinsonia aculeata*, *Persea sp.*, *Phyllanthus casticum* (Sanira), *Phylloctenium decarynum* (Pitikala), *Phoenix reticulata* (Kalalo), *Poupartia sylvatica* (Sakoambanditsy), *Prosopis chilensis*, *Psidium guajava* (Goavy), *Psefocarpus palustris*, *Samanea saman*, *Sesbania aculeata*, *Sesbania macrantha*, *Sesbania rostrata*, *Sesbania sesban*, *Spathodea campanulata*, *Stereospermum euphorioïdes* (Mangarahara), *Tamarindus indica* (Kily), *Tephrosia candida*, *Tephrosia congesta*, *Tephrosia sp.*, *Tephrosia vogelii*, *Terminalia catappa*, *Terminalia mantaly* (Talirano), *Terminalia superba*, *Vigna sp.*

TABLEAU 5: LISTE DES ESPECES ADAPTEES AUX CONDITIONS LOCALES

ESPECE	NOMBRE PIEDS OBSERVES* (* tous essais confondus: pépinière, plantation, etc.)
ARBRES	
1) <i>Acacia albida</i>	> 300
2) <i>Acacia galpinii</i>	30
3) <i>Acacia senegal</i>	30
4) <i>Albizia lebbek</i>	> 50
5) <i>Azadirachta indica</i>	> 100
6) <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	60
7) <i>Gmelina arborea</i>	> 30
8) <i>Khaya senegalensis</i>	30
9) <i>Melia azedarach</i>	30
10) <i>Moringa oleifera</i>	> 100
ARBUSTES	
1) <i>Gliricidia sepium</i>	> 500
2) <i>Leucaena leucocephala</i>	> 30
3) <i>Sesbania sesban</i>	> 500

A cette liste s'ajoutent les espèces qui viennent, si on veut, en deuxième position, mais qui sont aussi représentées par des fiches techniques:

- *Acacia mangium*
- *Acacia nilotica*
- *Anacardium occidentale*
- *Cajanus cajan*
- *Cassia siamea*
- *Casuarina equisetifolia*
- *Mangifera indica*
- *Tamarindus indica*

Cette liste des espèces citées ne prétend pas être complète et il est évident que les observations doivent être poursuivies pour devenir davantage fiables. Néanmoins nous espérons avoir contribué modestement à un affinage du répertoire des espèces qui peuvent être recommandées pour des plantations dans le Menabe Central.

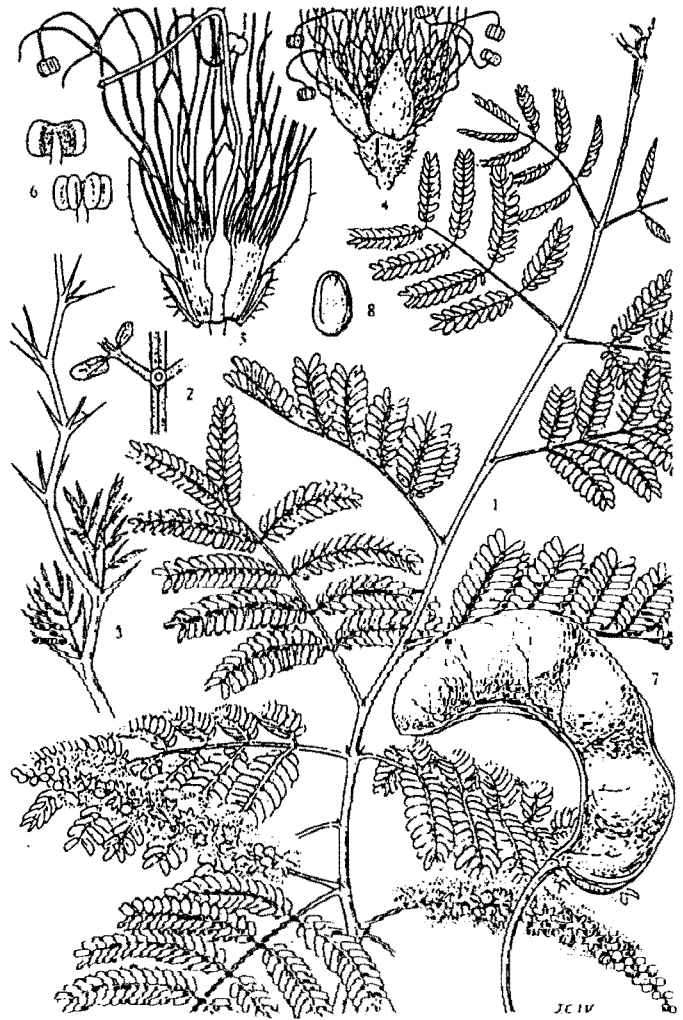
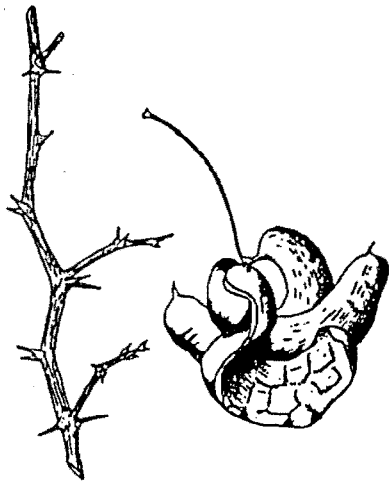
VI. LES FICHES TECHNIQUES

Ce chapitre est subdivisé en deux parties. La première partie est consacrée à la présentation des fiches techniques des espèces qui d'après nos expériences peuvent être recommandées pour des plantations dans les monka du Menabe Central (fiches techniques 1 à 13).

Dans la deuxième partie nous présentons les espèces que l'on rencontre souvent localement, mais qui, pour plusieurs raisons, ont des problèmes en raison des conditions difficiles dans les monka, et par conséquent ont besoin de soins spéciaux ou de protection spéciale pour un bon développement (fiches techniques 14 à 21). Bien que ces espèces ne correspondent en partie pas aux critères de « l'adaptabilité » que nous avons dressés plus haut, nous estimons qu'il s'agit d'espèces connues et appréciées. C'est pour cette raison que nous les avons incluses dans ce recueil de fiches techniques.

PREMIERE PARTIE

ARBRES ET ARBUSTES A RECOMMANDER POUR LA
REGION DU MENABE CENTRAL
(SUR LA BASE DES EXPERIENCES ET OBSERVATIONS FAITES)



Acacia albida Del.
(Egli et Kalinganire, 1988; Weber et Stoney, 1986)

FICHE 1:

ACACIA ALBIDA Del.

Nom scientifique

ACACIA ALBIDA Del.

Nom vernaculaire

Famille

LEGUMINOSAE/MIMOSOIDEAE

Description

C'est un arbre dont la cime se présente sous forme de cône renversé à la jeunesse alors qu'elle est plutôt hémisphérique et étalée (jusqu'à 45 mètres) à l'âge avancé. Il peut atteindre une hauteur de 8 à 31 mètres (normalement 15 à 25 m) et des diamètres allant jusqu'à 1,5 mètre.

Son écorce, de couleur brune à grise, est épaisse et fissurée chez les vieux arbres.

Ses rameaux, de couleur gris-clair (blanchâtres) comportent des épines droites, fortes, courtes et blanches, insérées par paires à la base des feuilles, jusqu'à 5 cm de long et à pointe brune claire.

Les feuilles, de couleur vert-bleuté, sont bipennes, alternes, avec 3 à 12 paires de pinnules ayant, eux, 6 à 23 paires de folioles, qui mesurent 12 mm de long et jusqu'à 5 mm de large.

Les fleurs se présentent en épis axillaires denses de 7 à 10 cm de long et de couleur blanche: elles sont très odorantes.

Les fruits en gousses, d'une couleur orange vif et de 10 à 15 cm de long et de 2 à 3 cm de large, sont enroulées en spirale, n'éclatent pas à la maturité et tombent environ 3 mois après la floraison: elles contiennent 10 à 20 graines brillantes brunes foncées avec une petite verrue.

Ecologie

Cette espèce héliophile à racine pivotante provient des régions semi-arides, des savanes sèches et des bassins de rivières de l'Afrique (du sud de l'Algérie au Transval, du Senegal à la Somalie; 33°N - 25°S).

On la trouve à des altitudes allant de 0 à 2300 m (2700) et elle préfère des précipitations moyennes annuelles allant de 400 à 900 mm, mais elle pousse aussi dans des régions avec des précipitations inférieures à (250) 300 mm et supérieures à 1600 mm (1800 mm). Elle supporte des saisons sèches de 6 à 9 mois.

Elle résiste bien à la chaleur, et les températures lui convenant se situent entre 6 à 42°C (températures moyennes annuelles entre 18 et 30°C; température moyenne du mois le plus froid

entre 6 et 18°C; température moyenne du mois le plus chaud entre 30 et 42°C). Elle tolère également des gels nocturnes occasionnels.

Elle est peu exigeante par rapport à la qualité et aux propriétés du sol. Elle pousse sur des sols de réaction alcaline (elle tolère donc la salinité) à acide, bien qu'elle préfère des sols sableux et profonds. *A. albida* supporte l'eau stagnante pendant de courtes périodes, résiste bien à la sécheresse, au vent, au feu et aux termites et elle tolère aussi l'ombrage.

Par contre elle réclame une nappe phréatique assez haute, que sa racine pivotante doit atteindre avant que l'arbre ne commence sa croissance en hauteur. Une fois que les racines touchent la nappe phréatique, c'est une espèce à croissance rapide.

Utilisations

A. albida est une espèce à utilisations multiples.

Contrairement à d'autres espèces d'arbres, *A. albida* garde ses feuilles à travers la saison sèche et les perd juste au début de la saison des pluies. Cette particularité la rend très intéressante pour une association aux cultures, car elle les concurrence moins en lumière. Par contre, en saison sèche, pendant que les autres plantes et arbres sont défeuillés ou desséchés, les feuilles d'*A. albida* constituent une source intéressante de fourrage pour vaches, moutons et chèvres.

Ses gousses (ainsi que les fines branches) constituent également un fourrage excellent et riche en protéine (récolte de gousses: exceptionnellement 125 - 135 kg/pied, normalement 400 à 600 kg/ha). Elles se séchent et se conservent.

Ses fleurs ont un potentiel mellifère.

L'espèce sert également comme ombrage pour des habitations et pour le bétail; et elle est utilisée dans la protection et la conservation des sols contre le vent et l'érosion dans le cadre de reboisements. Sa racine pivotante la rend très intéressante en tant qu'espèce pour la protection des berges de rivières.

Les feuilles enrichissent le sol et sa capacité de fixation d'azote de l'air font que l'espèce contribue à l'amélioration du sol.

Les branches (épineuses) s'utilisent dans la construction de clôtures, de cases, de hangars et de greniers à grains.

Son bois, avec une densité de 540 kg/m³ et un poids spécifique de 0,58 à 0,71 g/cm³, est de couleur jaune-clair, mi-lourd, tendre, facile à scier et à travailler, moyennement durable et sensible aux attaques de champignons et d'insectes. Il s'utilise dans la construction, la menuiserie, le placage et pour la fabrication de mortiers et d'ustensiles de cuisine. Ses qualités en tant que bois de feu, avec une valeur calorifique de 4700 kcal/kg de bois sec, et charbon de bois (rendement pondéral 17%) ne sont pas très bonnes.

Son écorce joue un rôle dans la production de gommes et tanins (20 à 28%).

Les feuilles et fruits, l'écorce et les racines entrent dans la pharmacopée locale (diarrhée, troubles cardiaques, grippe, maux de dents, troubles oculaires, rhumes, etc.).

Les cendres sont utilisées pour la fabrication du savon.

Techniques de multiplication et pépinière

Le semis direct de l'espèce, dont le poids de mille graines varie entre 20 et 87 grammes et dont on trouve 8600 à 40 000 graines par kg (moyenne 11 500 par kg), est plus ou moins voué à l'échec, les plants étant trop faibles pour résister à la première saison sèche et à la concurrence herbacée. On procédera donc par plantation, et ceci 4 à 7 mois après le semis direct dans des sachets (de 8 cm de diamètre au moins et de 30 cm de long) pour ainsi éviter d'abîmer le pivot lors du repiquage, quand les plants auront atteint une hauteur de 30 cm et un diamètre de 8 mm. Après plantation la protection des petits plants s'avère importante (contre le broutage).

La littérature recommande les prétraitements de graines suivants:

- trempage à l'eau chaude (quelques instants et puis laisser dans l'eau froide pendant 24 heures;

- stratification;
- trempage dans l'acide sulfurique concentrée (H₂SO₄) pendant 45 à 60 minutes;
- trempage à l'eau froide pendant 24 h;
- bain dans l'acide sulfurique à 66% pendant 4 à 5 minutes suivi d'un rinçage à l'eau;
- scarification mécanique;
- trempage / cuisson dans l'eau chaude pendant 7 à 15 minutes suivi d'un refroidissement lent;
- ébouillantage et macération dans l'eau pendant 24h.

Les taux de germination que l'on peut atteindre après 6 à 30 jours varient entre 40 et 60% pour les graines fraîches.

Les graines, traitées avec un insecticide, se conservent indéfiniment dans des récipients simples, fermés, à l'abri de l'air et de la lumière

L'espèce rejette vigoureusement de la souche.

Nos propres expériences confirment la nécessité d'un prétraitement des graines de cette espèce. Le prétraitement appliqué le plus souvent par nous est le trempage à l'eau chaude (bouillante) et les taux de germination maximaux atteints varient entre 26 et 98% (moyenne 55%) après 42 à 128 jours (moyenne 78 jours) ; la première germination s'observe après 4 à 8 jours (moyenne 5,3 jours).

Une autre de nos expériences a donné les résultats suivants:

Prétraitement appliqué: Eau bouillante (trempage des graines dans l'eau bouillante et laisser refroidir pendant 24 heures)

ACACIA ALBIDA (Germination/ Taux de survie *)	
4 semaines après semis	19
8 semaines après semis	43
12 semaines après semis	47

* Semis de 2 graines par sachet; le nombre se réfère au nombre de sachets et non au nombre de graines semées

ACACIA ALBIDA (Hauteur moyenne en cm après le semis)	
4 semaines après semis	8
8 semaines après semis	20
12 semaines après semis	35

Comportement après plantation

La plantation doit impérativement se faire en pleine saison des pluies, sinon les plants ne survivront pas la saison sèche qui suivra. En plus, une certaine taille de plantation est à respecter (voir plus haut dans le texte).

ESPECE	COMPORTEMENT		
<i>Acacia albida</i> (Date de plantation: 19/20.01.95)			
Date de mesure	Hauteur moyenne (cm)	Diamètre moyen (mm)	Taux de survie (%)
15.2.1995	48	4	100
08.06.1995	82	6	93
16/17.11.95	70	7	87
29/30.10.96	107	14	77
20/21.10.97	85	15	77

L'accroissement négatif en hauteur est dû au feu et en partie au broutage par des zébus et chèvres.

On constate que l'accroissement en hauteur de l'espèce n'a pas encore vraiment commencé; nous supposons que les racines n'ont pas encore atteint la nappe phréatique.

Dangers pour l'espèce

Abaissement de la nappe phréatique. Comme le bétail apprécie et mange les graines la régénération naturelle est difficile. Les graines non traitées sont attaquées par des insectes ainsi que les gousses et jeunes plants. En pépinière, les sauterelles et rats attaquent les jeunes plants. Pour ces derniers, le feu et la compétition / concurrence des herbacées est aussi à éviter. Les feuilles sont rongées par *Cryptiothelea junodi* Heylaerts et *Crypsotidia conifera* Hampson. Le bois est parfois attaqué par *Sinoxylon senegalense*.

Références bibliographiques

CARLOWITZ (1986); CARLOWITZ (1991); CTFT (1989); EGLI et KALINGANIRE (1988); ESSA-FORETS (1993); LAMPRECHT (1989); MAYDELL (1983); MOLLER (1996,1); MOLLER (1996,2); MOLLER (1997,1); NAS (1979); STYGER (1995)

FICHE 2:

ACACIA GALPINII Burtt-Davy

Nom scientifique

ACACIA GALPINII Burtt-Davy

Nom vernaculaire

Famille

LEGUMINOSAE - MIMOSOIDEAE

Description

C'est un arbre dont la cime semble avoir tendance à prendre la forme du parasol.

Son écorce, de couleur grisâtre, est rugueuse et fissurée à l'âge jeune déjà.

Ses rameaux de couleur verte comportent des épines légèrement recourbées vers le bas, de couleur vert rougeâtre, insérées en paires (2) à la base des feuilles, et pouvant atteindre une longueur de 7 à 8 mm.

Les feuilles alternes, de couleur verte sur la face de dessus et vert-grisâtre sur la face de dessous, sont bipennées, 4 à 10 cm de long avec 4 à 8 paires de pinnules, ayant eux, 13 à 22 paires de folioles légèrement pointues.

Ecologie

Le manque de littérature sur cette espèce nous ne permet pas de nous prononcer sur l'écologie de cette espèce.

Tout de même, nous pouvons avancer que sous les conditions écologiques (pédologie, pluviométrie, températures; voir plus haut dans le texte) du Menabe Central, *A. galpinii* se distingue par des taux de survie très élevés (voir le chapitre « comportement après plantation »).

Utilisations

L'espèce trouve des utilisations dans la production de bois d'énergie (bois de chauffe).

Sa capacité de fixation d'azote la rend intéressante en tant que plante amélioratrice du sol. En tant qu'arbre de brise vent, elle s'utilise aussi dans la lutte contre l'érosion; des utilisations ornementales sont aussi connues.

Ses fruits et gousses fournissent un fourrage pour le bétail et ses fleurs ont un potentiel mellifère.

Techniques de multiplication et pépinière

L'espèce se multiplie par plantation. On trouve environ 3600 graines par kg de semences et les taux de germination reportés varient entre 50 et 85%. La littérature ne recommande aucun prétraitement pour les graines.

Nos expériences en pépinière avec cette espèce sont très limitées. Contrairement à ce que dit la littérature nous avons décidé d'appliquer un prétraitement des graines avant de les semer. Les tableaux qui suivent donnent un aperçu des résultats de ces tests.

Prétraitement appliqué: Eau bouillante (trempage des graines dans l'eau bouillante en les laissant refroidir pendant 24 heures)

ACACIA GALPINII (Germination / Taux de survie *)	
4 semaines après semis	92
8 semaines après semis	92
12 semaines après semis	92

* Semis de 2 graines par sachet: le nombre se réfère au nombre de sachets et non au nombre de graines semées

ACACIA GALPINII (Hauteur moyenne en cm après le semis)	
4 semaines après semis	19
8 semaines après semis	25
12 semaines après semis	27

Comportement après plantation

ESPECE	COMPORTEMENT		
<i>Acacia galpinii</i> (Date de plantation: 19/20.01.95)			
Date de mesure	Hauteur moyenne (cm)	Diamètre moyen (mm)	Taux de survie (%)
15.2.1995	54	6	100
08.06.1995	84	12	100
16/17.11.95	68	19	100
29/30.10.96	129	42	100
20/21.10.97	109	40	93

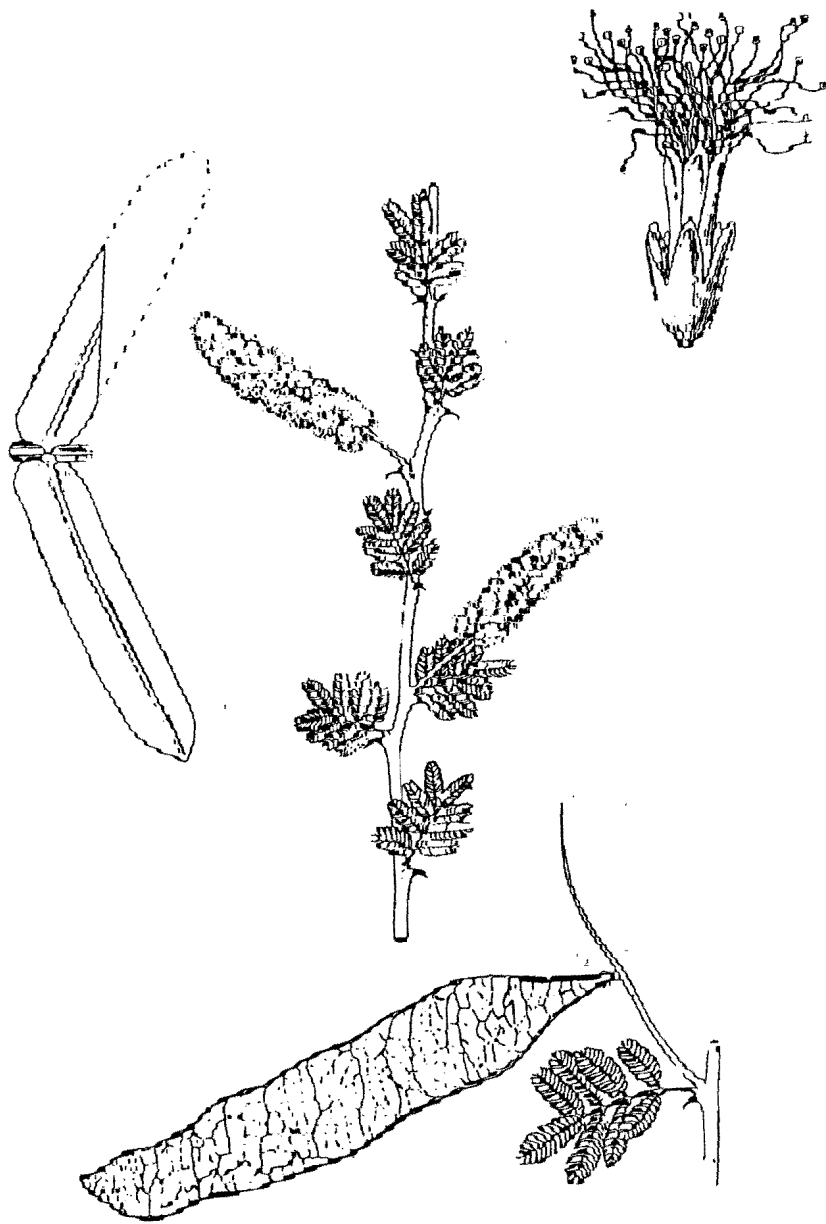
Dangers pour l'espèce

Nos observations montrent que l'espèce supporte bien le passage du feu à partir de l'âge de 2 ans et qu'elle rejette vigoureusement.

Des attaques de sauterelles ont été observées; *A. galpinii* supporte bien ces attaques et quelques semaines plus tard de nouvelles feuilles couvrent l'arbre.

Références bibliographiques

CARLOWITZ (1986); CARLOWITZ (1991); MOLLER (1996,2); MOLLER (1997,1); STYGER (1995)



Acacia senegal (L.) Willd.
(Little, 1974)

FICHE 3:

ACACIA SENEGAL (L.) Willd.

Nom scientifique

ACACIA SENEGAL (L.) Willd.

Nom vernaculaire

Famille

LEGUMINOSAE - MIMOSOIDEAE

Description

Cet arbuste ou arbre caduc avec une couronne en forme de parasol, de port assez droit et un système racinaire très développé (le pivot allant en profondeur, des racines latérales vers les côtés) peut atteindre une hauteur de 2 à 6 mètres (rarement 8 à 16,5m) et un diamètre de 0,3 à 0,5 mètres. Il est très rameux (souvent jusqu'à la base du fût), avec des branches très ramifiées, ascendantes puis étalées avec des épines courtes de 3 à 7 mm de long, en groupes de trois au niveau du nodum. L'épine centrale est recourbée vers le bas, les deux épines latérales, qui sont parfois absentes, vers le haut.

L'écorce, de couleur gris-clair à brun-clair, est lisse sur les jeunes rameaux (rameaux souvent de couleur jaunâtre), plus tard très fissurée; à tranche elle est de couleur marbrée rouge et blanche.

Les feuilles, de couleur vert-grisâtre, sont petites, alternes bipennées 2 à 6 cm de long avec 3 à 6 paires de pinnules ayant 10 à 20 paires de folioles ovales de 3 à 6 mm de long et 1 à 2 mm de large.

Les inflorescences en grappes, dont on observe une à deux grappes au niveau des nodums, se trouvent sur des épis de (2) 3 à 8 (10) cm de long. Les grappes se composent de nombreuses petites fleurs de couleur blanche, très odorantes et de 6 à 8 mm de long.

Les gousses, de 7 à 10 cm de long et de 2 cm de large, aplaties et finement pubescentes, sont de couleur grisâtre (brune) et contiennent (1) 3 à 6 graines aplaties et rondes, de couleur vert-brunâtre et de 6 à 10 mm de diamètre.

Ecologie

C'est un arbre typique du Sahel (partie sud, donc les parties les plus sèches), du Sénégal à la Mer rouge (Soudan, Mauritanie, Ethiopie, Somalie, Namibie et Afrique du Sud) qui a son aire principale de distribution entre 11° et 16° de latitude Nord, et qui, de nos jours, est introduit et naturalisé en Afrique de l'Est et cultivé aussi en Inde, Pakistan et au Nigeria. A cause de ses

capacités à vivre dans des conditions extrêmement dures, il est idéal pour des endroits difficiles (dunes migratoires, etc.).

La longévité de cette espèce héliophile ne semble pas dépasser 25 à 30 ans.

L'arbre préfère une pluviométrie se situant entre 300 et 450 mm, mais il tolère des saisons sèches de 8 à 11 mois avec un minimum de 200 mm (100) de pluie et un maximum de 1200 mm (précipitations moyennes annuelles).

Il supporte des températures diurnes très élevées mais pas le gel (température moyenne annuelle minimale 18,7°C, température moyenne annuelle maximale 35°C, température maximale du mois le plus chaud: 48°C, température minimale du mois le plus froid: 8,6°C).

On le trouve à des altitudes allant de 0 à 1800 m.

Bien que *A. senegal* ne soit pas très exigeant par rapport aux sols (on le trouve sur des sols à réaction neutre, alcaline et acide; il pousse aussi bien sur des sols limoneux légers, des sols bruns argileux, des grès argileux et même sur des lithosols), il préfère des sols sablonneux profonds, bien aérés et drainés et facilement pénétrables par les racines.

L'espèce supporte des eaux stagnantes saisonnières, elle résiste bien au vent et au feu, mais de par sa capacité de survivre dans des conditions très dures, elle peut devenir une « mauvaise herbe » difficile à éliminer.

Utilisations

A. senegal est un véritable gommier (avec *A. laeta*), dont la sécrétion, la gomme arabique (hashab gum, vereck gum), fait l'objet d'un commerce actif depuis plus de 4000 ans (l'espèce fournit 90% de gomme arabique mise sur le marché). L'espèce trouve donc sa principale utilisation dans la production de ce produit, qui est utilisé dans de nombreux domaines: cosmétique, chimie, industrie textile, métallurgie, papier photographique, industrie alimentaire (confiserie, fabrication de sodas, l'oenologie, la biscuiterie, les produits laitiers), pharmacopée, lithographie, peintures, colles, bouts d'allumettes, enveloppes, timbres, etc.

Dans certaines régions son bois est très recherché comme bois de chauffe à cause de ses bonnes qualités et sert aussi à la fabrication d'un excellent charbon de bois. Il trouve aussi des utilisations dans la construction (cases), pour la fabrication de bois ronds et d'ustensiles de ménage.

Les branches épineuses s'utilisent comme clôtures.

Les graines sèches entrent dans l'alimentation humaine en tant que légumes et les fruits, gousses, graines et pousses fraîches fournissent un fourrage de bonne qualité (contenu en protéines élevé) pour le bétail.

La gomme et l'écorce entrent dans la pharmacopée locale (médecine humaine: maladies de la peau, blessures, lèpre, maladies du tube digestif, dysenterie; et médecine vétérinaire).

Les fibres gagnées des racines servent à la production de ficelles et de filets de pêche.

La litière contribue à l'enrichissement en minéraux du sol; la capacité de fixation d'azote de l'espèce contribue à une amélioration générale des sols.

En tant que plante de reboisement *A. senegal* contribue à la lutte contre l'érosion (fixation de dunes, brise-vent) et on l'utilise aussi comme haie vive et en tant que plante de jachère améliorée.

Ses fleurs ont un potentiel mellifère élevé.

Techniques de multiplication et pépinière

La multiplication de l'espèce se fait par régénération naturelle, par plantation et par semis direct. On trouve 7000 à 8000 (10200 - 33000) graines par kg, le poids de 1000 graines varie entre 55 et 83 grammes et les taux de germinations rapportés par la littérature varient entre 70 et 100%.

Les prétraitements conseillés sont:

- trempage dans du H₂SO₄ pendant 20 à 30 minutes;
- trempage dans l'eau tiède / froide pendant 48 heures.

La plantation après un semis en sachet (dimensions: 8 mm de diamètre au moins et 30 cm de long) devrait se faire 14 à 18 semaines plus tard (soit 100 à 120 jours).

Nos propres expériences de pépinière avec cette espèce sont très limitées; nous nous contentons donc d'une petite synthèse.

Prétraitement appliqué: Eau bouillante (trempage des graines dans l'eau bouillante et laisser refroidir pendant 24 heures)

ACACIA SENEGAL (Germination/ Taux de survie *)	
4 semaines après semis	58
8 semaines après semis	55
12 semaines après semis	57

* Semis de 2 graines par sachet; le nombre se réfère au nombre de sachets et non au nombre de graines semées

ACACIA SENEGAL (Hauteur moyenne en cm après le semis)	
4 semaines après semis	4
8 semaines après semis	17
12 semaines après semis	21

Comportement après plantation

ESPECE	COMPORTEMENT		
<i>Acacia senegal</i> (Date de plantation: 19/20.01.95)			
Date de mesure	Hauteur moyenne (cm)	Diamètre moyen (mm)	Taux de survie (%)
15.2.1995	37	4	100
08.06.1995	71	10	100
16/17.11.95	61	15	97
29/30.10.96	153	39	97
20/21.10.97	199	58	97

Dangers pour l'espèce

La concurrence des mauvaises herbes après plantation; il faut donc prêter une attention particulière aux soins des plantules pendant les deux premières années. La même chose vaut pour la protection contre le feu et le bétail (broutement). Les graines que l'on veut stocker doivent être protégées contre insectes et champignons. En cas d'extrême sécheresse, les racines risquent d'être attaquées par les termites. Le bois est attaqué par des insectes. Les racines sont rongées par des insectes et les feuilles par des chenilles.

Références bibliographiques

CARLOWITZ (1986); CARLOWITZ (1991); CTFT (1989); LITTLE (1974); MAYDELL (1983); MOLLER (1996,1); MOLLER (1996,2); 1997.1); MONFORT (1990); NAS (1979); NAS (1981); NAS (1983); REHM et ESPIG (1984); STYGER (1995); WEBER et STONEY (1986)



Albizzia lebeck (L.) Benth.
(Little, 1974)

FICHE 4:

ALBIZZIA LEBBECK (L.) Bentham BONARA, BONARABE, FANY

Nom scientifique

ALBIZZIA LEBBECK (L.) Bentham

Nom vernaculaire

BONARA, BONARABE, FANY

Famille

LEGUMINOSAE/MIMOSOIDEAE

Description

C'est un arbre à feuillage caduc qui peut atteindre 10 à 30 m de haut et un tronc de 1 ou même 3 m de diamètre.

Ses feuilles bipennées alternes, avec 2 à 4 paires de pinnules sur un rachis de 10 à 20 cm de long, portant de petites glandes sur la face inférieure, avec chacune 4 à 10 paires de folioles obtuses à chaque bout, ovales allongées, de 3 cm de long et avec un pétiole de 3 à 5 cm portant une grosse glande à la base.

Son houppier est étalé et peu dense.

Il est reconnaissable à ses fleurs en délicates houppes blanchâtres (ou verdâtres) et odorantes, et à ses fruits en forme de gousses plates d'une longueur de 30 cm au maximum et de couleur paille, qui à l'état sec font un bruit de castagnettes lorsque le vent les agite.

Ces graines, d'une longueur d'1 cm environ, sont de couleur brune, oblongues et au nombre de 4 à 12 par gousse.

L'écorce, de couleur grise à gris-violacé, est rugueuse et elle comporte des lenticelles grandes et frappantes de couleur rouge ou brun-rouillé.

Le cœur du bois est brun avec des veines plus foncées.

Ecologie

Originaire de l'Asie tropicale (Bangladesh, Birmanie, Pakistan; latitude 11°N - 27°N), l'espèce est plantée dans beaucoup de régions tropicales et subtropicales, d'altitude allant jusqu'à 1600 m (au Rwanda jusqu'à 1800 m), avec des précipitations annuelles de 500 mm à 2000 mm et des pluies en été.

Les températures entre 20° et 30°C lui conviennent. Mais elle peut supporter des gels légers et des périodes de sécheresse après une année de croissance.

Elle pousse sur différents types de sol bien qu'elle préfère les sols humides, légers et bien drainés, même si ceux-ci se trouvent dans des zones côtières: elle tolère des crachins salés.

C'est une espèce semi-héliophile qui supporte 2 à 6 mois de sécheresse.

Utilisations

L'arbre sert de brise-vent, d'ombrage dans des plantations de café ou de thé, et aussi comme élément de fertilisation de sol (fixation de l'azote de l'air) et de stabilisation des talus.

Avec une densité qui varie entre 0,55 et 0,60 (0,90) g/cm³ ainsi qu'une valeur calorifique de 5200 kcal/kg de bois sec, le bois de couleur rosâtre d'*Albizzia lebeck* est moyennement durable et trouve de multiples utilisations en travaux de construction, sculpture, confection de meubles, placages et aussi comme bois d'énergie (bois de feu et charbon de bois). Il se travaille et se cloue difficilement, tandis qu'il se sculpte bien.

Les fleurs ont un potentiel mellifère. Le feuillage donne un bon matériel de paillage et, avec les gousses, il peut aussi servir à l'alimentation des bêtes (feuilles et gousses riches en protéines). Les fleurs, l'écorce, les graines ainsi que l'huile des graines jouent un rôle dans la pharmacopée locale (furoncles, diarrhée, dysenterie, hémorroïdes, lèpre), et l'écorce, lorsqu'elle est finement pulvérisée, contient de la saponine et est donc utilisable comme savon.

Techniques de multiplication et pépinière

L'arbre rejette de la souche et des racines. On peut multiplier cette espèce d'une manière végétative (par le bouturage: nos propres expériences avec cette technique sont plutôt décevantes, mais ceci est sans doute dû à une très faible pluviométrie dans l'année de plantation ainsi qu'à des attaques par des termites) et d'une manière générative (semis direct ou en sachets). Dans ce dernier cas, la littérature prévoit un prétraitement des graines à l'eau chaude suivi d'un trempage de 24 heures.

Le poids de mille graines varie autour de 121 (100 à 130) grammes et on trouve entre 6000 et 16000 graines par kg de semences.

D'après nos propres observations ce prétraitement n'est pas nécessaire si les graines sont assez jeunes (pas plus âgées qu'une année). Une seule expérience utilisant ce prétraitement a montré que les taux de germination ne sont pas meilleurs qu'avec le traitement «néant».

Selon nos observations les taux de germination maximaux varient entre 99,3 et 46,3% (moyenne 75,6%).

La première germination peut s'observer après 4 à 9 jours (moyenne 4,5 jours), et le taux maximum de germination est atteint après 25 et 188 jours (moyenne 71 jours).

Une autre de nos expériences a donné les résultats suivants:

Prétraitement appliqué: Eau chaude 80°C (trempage des graines dans l'eau chaude et laisser refroidir pendant 24 heures)

ALBIZZIA LEBBECK (Germination/ Taux de survie *)	
4 semaines après semis	100
8 semaines après semis	100
12 semaines après semis	100

* Semis de 3 graines par sachet; le nombre se réfère au nombre de sachets et non au nombre de graines semées

ALBIZZIA LEBBECK (Hauteur moyenne en cm après le semis)	
4 semaines après semis	8
8 semaines après semis	14
12 semaines après semis	21

Comportement après plantation

ESPECE	COMPORTEMENT		
<i>Albizia lebeck</i> (Date de plantation: 19/20.01.95)			
Date de mesure	Hauteur moyenne (cm)	Diamètre moyen (mm)	Taux de survie (%)
15.2.1995	30 / 35 (moy. 32)	5 / 5 (moy. 5)	100 / 100 (moy. 100)
08.06.1995	63 / 63 (moy. 63)	9 / 8 (moy. 8)	46 / 30 (moy. 38)
16/17.11.95	93 / 73 (moy. 83)	12 / 9 (moy. 10)	40 / 27 (moy. 33)
29/30.10.96	189 / 142 (moy. 165)	33 / 23 (moy. 28)	40 / 23 (moy. 31)
20/21.10.97	102 / 75 (moy. 88)	16 / 14 (moy. 15)	47 / 33 (moy. 40)

ESPECE	COMPORTEMENT		
<i>Albizia lebeck</i>			
Date de plantation (Date de mesure)	Hauteur moyenne (cm)	Diamètre moyen (mm)	Taux de survie (%)
1990 (Nov. 1992)	360	62	81
Déc. 1992 (1993)	59	8	86

L'accroissement négatif en hauteur et en diamètre est dû au feu et en partie au broutement par des zébus et chèvres.

Les taux de survie qui descendent et augmentent de nouveau sont dûs à des erreurs de recensement.

Dangers pour l'espèce

Les jeunes plants se font attaquer par des rongeurs et ils sont broutés par le bétail. Les graines sont sujettes aux attaques d'insectes. Des attaques de termites et des sauterelles sont rapportées sans pour autant qu'elles tuent l'espèce. Le bois est très sujet aux attaques d'insectes.

Références bibliographiques

CABANIS et CHABOUIS (1970); CAPURON (sans date); CARLOWITZ (1986); CARLOWITZ (1991); EGLI et KALINGANIRE (1988); ESSA-FORETS (1993); LITTLE (1974); MAYDELL (1983); M.A.T.E. Dép. des F. (1989); MOLLER (1996.1); MOLLER (1996.2); MOLLER (1997.1); MOLLER (1997.2); NAS (1979); NAS (1980 + 1983); STYGER (1995); WEBB et al. (1984)



Azadirachta indica A. Juss.
(Little, 1974; Weber et Stoney, 1986)

FICHE 5:

AZADIRACHTA INDICA A. Juss. NEEM

Nom scientifique

AZADIRACHTA INDICA A. Juss.

Nom vernaculaire

NEEM

Famille

MELIACEAE

Description

C'est un arbre à tronc droit et lisse, plutôt court, pouvant atteindre des hauteurs variant entre 5 à 25 m, et des diamètres de 100 à 150 cm, bien qu'en général des diamètres de 80 cm ne sont guère dépassés.

Il rejette bien et tolère l'ombrage dans sa jeunesse.

Sa couronne est ronde à ovale, et ses feuilles sont imparipennées, alternes, et de 20 à 40 cm de long; elles se composent de 7 à 17 folioles qui sont alternes ou opposées et de 6 à 8 cm de long et de 1 à 3 cm de large.

Ses fleurs sont blanches ou jaunâtres et hermaphrodites, assez petites et nombreuses.

Le fruit, qui se présente sous forme de drupe ellipsoïde, est de 1,2 à 1,8 cm de long, contient une graine normalement verte d'abord et jaune à la maturité.

Ecologie

Cette espèce à racine pivotante et toujours verte (sauf pendant des périodes d'extrême sécheresse) est originaire des forêts sèches du sub-continent indo-pakistanaï (Inde, Pakistan, Sri Lanka, Malaisie, Indonésie, Birmanie, Thaïlande). De nos jours elle se cultive dans des régions arides ou semi-arides de nombreux pays de l'Asie, de l'Afrique subsaharienne (Maurice, Soudan, Malawi, Zimbabwe, Tanzanie, Sierra Leone, Guinée, Ghana, Nigeria, Madagascar) et dans une partie de l'Amérique centrale. Sa production en bois peut atteindre entre 5 et 18 m³/ha/an.

On trouve l'espèce à des altitudes allant de 0 à 1500 m, avec des précipitations annuelles allant de 450 à 1200 mm.

Son optimum se trouve dans des régions avec des précipitations variant de 450 à 750 mm de pluie, mais elle pousse encore dans des régions qui ne reçoivent que 130 mm par an.

Elle résiste bien à la chaleur, et les températures lui convenant se situent entre 0°C et 44°C (49°C), avec une température moyenne lors du mois le plus chaud comprise entre 26 et 38°C.

une température moyenne lors du mois le plus froid allant de 14 à 24°C, et une température moyenne annuelle variant de 21 à 32°C. Par contre elle est sensible au gel.

A. indica supporte une saison sèche de 5 à 7 mois.

C'est une espèce qui est quasiment indifférente au sol (sec, caillouteux, sablonneux, argileux), mais qui ne poussera pas sur des sables profonds et secs ainsi que sur des sols engorgés.

Le pH optimal pour l'espèce est de 6.2, mais elle pousse aussi avec des pH de 5.0. Des sols alcalins ne lui conviennent pas.

Utilisations

Ses utilisations sont multiples: ombrage, ornementation, lutte contre l'érosion et conservation des sols, haies vives, pour ne citer que les plus importantes.

La plupart des parties de l'arbre fournissent des produits.

Son bois, avec une densité de 0,6 à 0,85 g/cm³ et une valeur calorifique de 20,895 kJ/kg, résiste aux attaques d'insectes (termites) et s'utilise comme bois de chauffe, pour la carbonisation, pour la construction, la fabrication de meubles, des manches d'outils, etc.

Les feuilles sont utilisables comme fourrage (elles contiennent jusqu'à 15% de protéine), et dans certaines régions, aussi bien que les fleurs; elles entrent même dans l'alimentation humaine.

En plus de cela, les feuilles contiennent de l'azadirachtin, qui est un pesticide systémique et un insecticide très efficace.

Elles s'utilisent aussi comme mulch ou engrais vert. D'après de nombreuses sources, cette utilisation des feuilles contribue d'une façon remarquable à une augmentation du pH du sol.

L'écorce contient 12 - 14% de tanin.

Les fruits contiennent jusqu'à 40% d'huile, qui, après extraction, sert à faire du savon, des produits de désinfection, pour l'éclairage et pour la lubrification de machines.

Les tourteaux, eux, donnent un engrais très apprécié, qui en plus a un effet insecticide (voir aussi les feuilles). Ils servent aussi comme fourrage.

Pratiquement toutes les parties de l'arbre jouent un rôle important dans la pharmacopée locale (antiseptique, contre fièvres et la lèpre, des maladies de peau, des morsures de scorpions et de serpents, le rhumatisme, les ulcères, les vers et les bactéries).

En plus elles ont des effets insecticides, insectifuges, fongicides et nématicides.

Techniques de multiplication et pépinière

D'après la littérature la multiplication de l'espèce se fait par graines et par bouturage. Il est conseillé de semer les graines (dont un kilo contient de 4400 à 6300 graines; poids de 1000 graines de 250 à 555 grammes) directement après la récolte, car elles perdent leur pouvoir germinatif, qui s'élève normalement de 35 à 65%, après déjà 2 à 3 semaines de stockage. Le semis en sachet ainsi que le semis direct sur terrain est possible. Un prétraitement des graines ne semble pas nécessaire, bien que certaines sources conseillent un trempage à l'eau froide pendant 1 à 2 jours.

Nos propres expériences confirment celles qui sont rapportées par la littérature: des semis effectués seulement 5 mois après la récolte des graines ne donnent que des taux de germination très faibles (3%, respectivement 13%). En général ces taux, sur lesquels le prétraitement n'a pratiquement pas d'influence, varient de 3% à 92%, avec une moyenne de 44,1%. On peut observer les premières germinations après 6 à 16 jours (moyenne 12,3 jours) et le taux maximal de germination est atteint après 27 à 134 jours (moyenne 95,4 jours).

D'après les expériences faites ailleurs, la germination cumule (moment à partir duquel la germination résiduelle ne contribue que très peu au taux de germination maximale) après 21 jours environ, ce qui veut dire que normalement il ne faut pas s'attendre encore à beaucoup de nouvelles graines qui germent.

Comportement après plantation

ESPECE	COMPORTEMENT		
<i>Azadirachta indica</i> (Date de plantation: 19/20.01.95)			
Date de mesure	Hauteur moyenne (cm)	Diamètre moyen (mm)	Taux de survie (%)
15.2.1995	43	5	100
08.06.1995	114	10	100
16/17.11.95	122	14	100
29/30.10.96	261	44	100
20/21.10.97	308	63	97

Nous avons donc une espèce à croissance très rapide et avec des taux de survie très élevés.

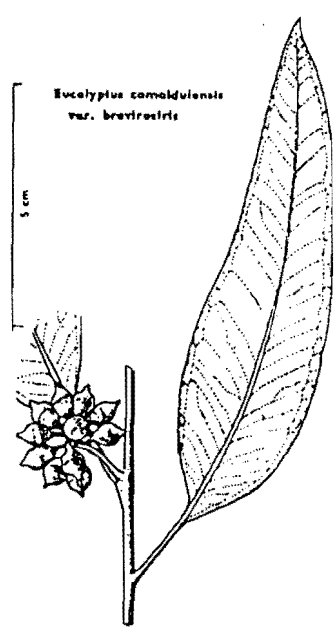
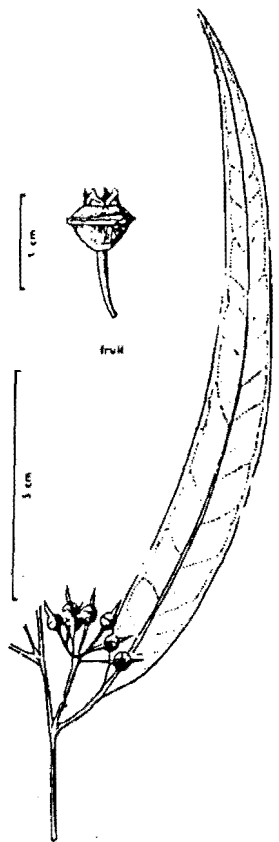
Dangers pour l'espèce

Bien que la littérature indique une certaine sensibilité au feu, nos observations ne peuvent le confirmer. Ceci est certainement dû à la croissance vigoureuse de l'espèce, lui permettant ainsi d'être en dehors de la portée des flammes.

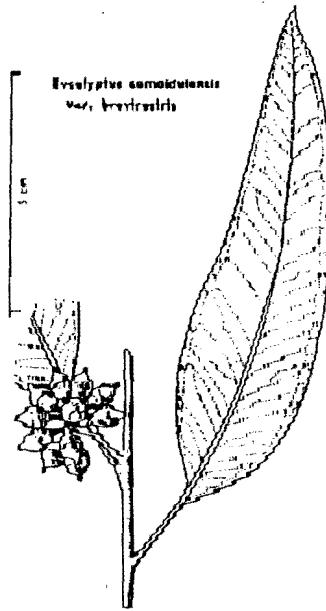
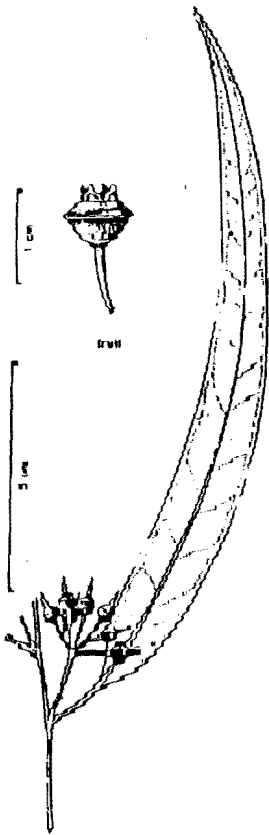
Grâce à l'azadirachtin, contenu dans les feuilles et les fruits, des attaques d'insectes ne s'observent pratiquement jamais. Nécrose de l'écorce. Graines parfois détruites par les oiseaux. Par temps humide et des températures se situant autour de 22 à 27°C, des infections bactériennes par *Pseudomonas azadirachtæ* sont possibles.

Références bibliographiques

CARLOWITZ (1986); CARLOWITZ (1991); CTFT (1989); FAO (1988); GTZ (1984); ICRAF (1992); LITTLE (1974); MARTIN et al. (1979); MAYDELL (1983); MOLLER (1992); MOLLER (1996,1); MOLLER (1996,2); MOLLER (1997,1); NAS (1981); REHM (1989); STOLL (1988); WEBB et al. (1984)



Eucalyptus camaldulensis Dehnh.
(Little, 1974; CTFT, 1989)



Eucalyptus camaldulensis Dehnh.
 (Little, 1974; CTFT, 1989)

FICHE 6:

EUCALYPTUS CAMALDULENSIS Dehnhardt

KINININA

Nom scientifique

EUCALYPTUS CAMALDULENSIS Dehnhardt

Nom vernaculaire

KINININA

Famille

MYRTACEAE

Description

C'est un arbre héliophile, élevé et toujours vert, pouvant atteindre des hauteurs de 20 à 50 m et des diamètres de 60 à 200 cm, plus souvent tordu que d'autres espèces du même genre, mais aussi avec un long tronc droit. Normalement il y a une tige, mais après taillis (rejet de la souche) plusieurs fûts (tiges) sont possibles.

Son système racinaire se caractérise par un pivot central et des racines latérales pouvant atteindre des longueurs équivalant à 2,5 fois sa hauteur.

Son houppier est fortement charpenté, ouvert et large.

Son écorce, de couleur brune rougeâtre, à rhytidome qui se décortique en plaques découvrant ainsi la nouvelle génération d'écorce de couleur gris-argenté.

Les rameaux, dont les extrémités pendent, sont de couleur rougeâtre.

Les feuilles glabres, qui elles aussi pendent, se trouvent sur des tiges de 12 à 25 mm de long; elles sont opposées lorsqu'elles sont jeunes et sont alternes à l'état adulte; elles ont de 8 à 22 cm de long et 8 à 20 mm de large; elles sont lancéolées et souvent courbées comme une faucille, de couleur verte ou bleu gris et à nervation oblique. Elles ont une odeur forte.

Les inflorescences axillaires (à la base des feuilles) et avec des pédoncules de 6 à 19 mm de long, sont composées de nombreuses ombelles d'environ 2,5 cm de long. Les ombelles sont composées de 5 à 12 petites fleurs à étamines blanches.

Les fruits, dont plusieurs se trouvent à la base des tiges fines, se présentent sous forme de capsules ou cônes ligneux de couleur brun-clair et d'un diamètre de 5 à 6 mm et d'une longueur de 7 à 8 mm; ils s'ouvrent en 4 valves à la maturité.

Les graines sont très petites (moins de 1 mm de diamètre), polyédriques et de couleur brune.

Ecologie

Originnaire de l'Australie continentale (latitude de 15° à 32°S) cette espèce d'eucalyptus est l'une de celles que l'on plante le plus dans le monde (principalement dans les zones méditerranéennes, subtropicales et semi-arides). Des écotypes adaptés à différents climats existent et le bon choix des semences est essentiel.

On trouve cette espèce à des altitudes allant de 0 à 1800 (2000) m, avec des précipitations annuelles comprises entre 250 et 1730 mm (en Afrique occidentale elle préfère les régions avec 700 à 1200 mm de pluie). Elle supporte 4 à 6 (8 à 9) mois de sécheresse.

Les températures moyennes annuelles lui convenant varient entre 20 et 26°C (température moyenne du mois le plus chaud de 29 à 35°C, température moyenne du mois le plus froid de 11 à 20°C), mais elle supporte aussi des gels occasionnels allant jusqu'à -5°C.

Par rapport aux sols elle est peu exigeante, elle pousse sur des sols à réaction acide, neutre et alcaline et avec des textures différentes (légère, sableuse, limoneuse, argileuse). Bien qu'elle préfère des sols bien drainés, elle supporte des inondations temporaires et également des sols légèrement salins.

E. camaldulensis supporte l'ombrage, est assez résistante aux termites et au feu, mais évite le calcaire qui provoque des chloroses.

Utilisations

A cause de sa valeur calorifique assez élevée (4800 kcal/kg de bois sec), le but premier des reboisements avec *E. camaldulensis* est normalement la production de bois de chauffe, qui est très apprécié.

Mais le bois, d'une couleur rouge foncée, moyennement durable, facile à préserver, à sécher et à scier, s'utilise aussi pour la production de charbon de bois de très bonne qualité. Avec une gravité spécifique ou densité de 0,65 à 0,87 g/cm³, il trouve de multiples autres utilisations en tant que bois d'oeuvre (perches utilisées dans la construction de maisons) et bois de construction (ponts, bateaux, traverses pour les chemins de fer). Il résiste bien aux termites et il est utilisé pour la production de pâte à papier et dans la menuiserie.

A côté de l'utilisation de son bois, *E. camaldulensis* trouve, grâce à son système racinaire bien développé, des utilisations dans la protection des berges de rivières et fleuves, comme brise-vent, comme arbre d'ombrage et on le voit souvent planté le long de routes pour ornement.

L'écorce (et le bois) donne des tanins (10 à 14%), les feuilles donnent des huiles essentielles que l'on utilise dans la parfumerie et la médecine.

Les fleurs ont un potentiel mellifère important.

Techniques de multiplication et pépinière

La reproduction de l'espèce peut se faire par des coupes (taillis, rejet des souches), par la plantation, par le bouturage, par stump et par un semis direct.

On trouve 90 000 à 400 000 (200 000 - 1 000 000) graines par kg de semences, le poids de 1000 semences varie entre 1 à 1,5 gramme.

Aucun prétraitement n'est recommandé par la littérature. Les taux de germination varient entre 55 et 90%; et on observe les premières germinations 4 à 15 jours après le semis.

Ayant une taille de 25 à 50 mm les plantules peuvent être transférées de la plate-bande de semis dans des pots.

La plantation se fait après (3) 4 à (5) 6 mois (18 à 24 semaines) en pépinière, quand les plantules ont une hauteur de 20 à 30 cm.

Nos propres expériences en pépinière n'ont jamais été bien documentées, bien qu'il y en eût, surtout au début du projet. Nous avons seulement retrouvé des indications sur les taux de germination, qui varient entre 93 et 100%.

Comportement après plantation

Nos expériences montrent que cette espèce résiste bien aux cyclones et que son développement en hauteur et en diamètre est très bon (accroissement en hauteur en une année: 104 cm; en diamètre 28,1 mm). Le taux de survie après une année sur terrain est de 46%. L'espèce réagit bien aux tailles.

Dangers pour l'espèce

Les jeunes plantes sont sensibles aux attaques de termites et pas très compétitives contre les mauvaises herbes (soins importants). En plus, l'espèce est sensible aux sols fortement alcalins, lourds et argileux. Des sols calcaires sont à éviter car ils provoquent des chloroses.

Références bibliographiques

CARLOWITZ (1986); CARLOWITZ (1991); CTFT (1989); ESSA-FORETS (1993); LAMPRECHT (1989); LITTLE (1974); MOLLER (1996,1); NAS (1980); NAS (1983); REHM et ESPIG (1984); WEBER et STONEY (1986)



Gmelina arborea Roxb.
(Little, 1974)

FICHE 7:

GMELINA ARBOREA Roxb. GMELINA

Nom scientifique

GMELINA ARBOREA Roxb.

Nom vernaculaire

GMELINA

Famille

VERBENACEAE

Description

C'est un arbre caduc avec un houppier assez large et un tronc net de branches jusqu'à 2/3 de la hauteur en plantation serrée, avec beaucoup de branches basses et fortes lorsque l'arbre pousse à l'état isolé, qui peut atteindre 12 à 30 m (35) de hauteur et 60 à 100 cm de diamètre. Son port est souvent fourchu et rarement droit.

Son écorce de couleur gris-clair ou gris-jaunâtre est lisse et mince à l'état jeune et devient brune, rugueuse et crevassée avec l'âge.

Les feuilles opposées ont la forme de coeur, sont ovales, 10 à 20 cm de long et 7 à 13 cm de large et couvertes de poils fins de couleur jaune-brunâtre sur la face inférieure.

Les fleurs jaunes (parfois brunes) sont rassemblées en cymes au bout extrême des branches: elles sont larges, de 15 à 30 mm de long et densément poilues.

Les fruits se présentent sous forme de drupes obovoïdes de 2 à 3 cm de longueur et de couleur jaune / orange à la maturité. Dans chaque cellule du noyau on peut trouver 1 à 4 graines.

Ecologie

G. arborea est une espèce des forêts humides et sèches de l'Inde, du Bangladesh, du Sri Lanka, du sud de la Chine et du sud-est asiatique (latitude 5° - 30° N).

Elle était introduite dans de nombreux pays tropicaux (Brésil, Sénégal, Gambie, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Nigeria, Malawi, Malaisie, Philippines, Madagascar, etc.).

Cette espèce héliophile croît dans des régions qui reçoivent des précipitations de 750 à 4500 mm, à des altitudes variant entre 0 et 1200 m (1500 m), et des températures moyennes annuelles comprises entre 21 et 28°C (maximum absolu de 37 à 48°C, minimum absolu de -1 à 16°C). Elle tolère des saisons sèches de 2 à 5 mois.

G. arborea semble assez flexible quant aux sols. Elle pousse bien sur des sols acides, latéritiques et des argiles calcaires, bien qu'elle préfère des sols humides, riches et bien drainés. Elle ne tolère pas des sols hydromorphes, lessivés et sableux secs.

C'est une espèce à croissance rapide (20 à 35 m³/an/ha), qui rejette bien de la souche après une première exploitation.

G. arborea est sensible à la concurrence des mauvaises herbes pendant sa jeunesse.

Utilisations

C'est un arbre à utilisations multiples.

Ses grandes fleurs jaunes ont un grand potentiel mellifère; c'est un arbre très ornemental et il est utilisé dans des rideaux abris, en association avec des cultures (système taungya) et ses feuilles et fruits donnent un fourrage de bonne qualité.

Les racines, l'écorce, les fruits et la sève des jeunes feuilles trouvent des utilisations dans la médecine locale.

Son bois de couleur jaune-brun clair, avec une densité de 0,40 à 0,64 g/cm³ (0,49 - 0,53 g/m³) et une valeur calorifique de 20,757 kJ/kg (4800 kcal/kg de bois sec), est mi-dur, assez léger et de durabilité moyenne à bonne. Il s'utilise pour la fabrication de panneaux de particules, des contre-plaqués, la confection d'allumettes, dans les constructions légères, la caisserie, l'ameublement, la fabrication de pâte à papier, le bois d'énergie (bois de chauffe, charbon de bois), des étais de mines et dans la production de perches et de poteaux. Il résiste bien aux attaques d'insectes.

Techniques de multiplication et pépinière

La multiplication peut se faire par graines (que l'on sème avec le bout pointu vers le bas), qui sont au nombre de 400 à 3000 par kg et dont le poids de 1000 graines varie entre 550 et 1000 grammes, par bouture et par stump.

La viabilité des graines baisse considérablement après 3 à 4 mois de stockage. C'est pour cette raison que l'on a intérêt à effectuer le semis assez vite après la récolte.

Le prétraitement conseillé par la littérature est le suivant:

- trempage des graines à l'eau froide pendant 12 à 48 heures.

Nos propres expériences confirment que le taux de germination baisse considérablement avec l'âge des graines, mais contrairement aux recommandations de la littérature nous n'avons jamais prétraité les graines avant le semis.

Selon nos observations, les taux de germination maximaux varient entre 24 et 16,7% (moyenne: 20,4%).

La première germination est atteinte après 12 à 15 jours (moyenne 13,5 jours), et le taux maximum de germination est atteint après 42, respectivement 57 jours (moyenne 49,5 jours).

D'autres essais ont donné les résultats suivants:

Prétraitement appliqué: Eau froide (trempage des graines dans l'eau pendant 24 heures)

GMELINA ARBOREA (Germination / Taux de survie *)	
4 semaines après semis	100
8 semaines après semis	66
12 semaines après semis	62

* Semis de 2 graines par sachet; le nombre se réfère au nombre de sachets et non au nombre de graines semées

GMELINA ARBOREA (Hauteur moyenne en cm après le semis)	
4 semaines après semis	16
8 semaines après semis	32
12 semaines après semis	11

Comportement après plantation

ESPECE	COMPORTEMENT		
<i>Gmelina arborea</i> (Date de plantation: 19/20.01.95)			
Date de mesure	Hauteur moyenne (cm)	Diamètre moyen (mm)	Taux de survie (%)
15.2.1995	60 / 69 (moy. 64)	6 / 7 (moy. 6)	100 / 100 (moy. 100)
08.06.1995	74 / 86 (moy. 80)	11 / 12 (moy. 11)	100 / 100 (moy. 100)
16/17.11.95	79 / 91 (moy. 85)	15 / 16 (moy. 15)	80 / 97 (moy. 88)
29/30.10.96	197 / 220 (moy. 208)	53 / 53 (moy. 53)	73 / 90 (moy. 81)
20/21.10.97	319 / 356 (moy. 337)	102 / 91 (moy. 96)	73 / 90 (moy. 81)

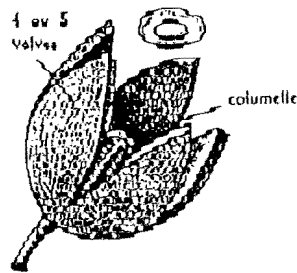
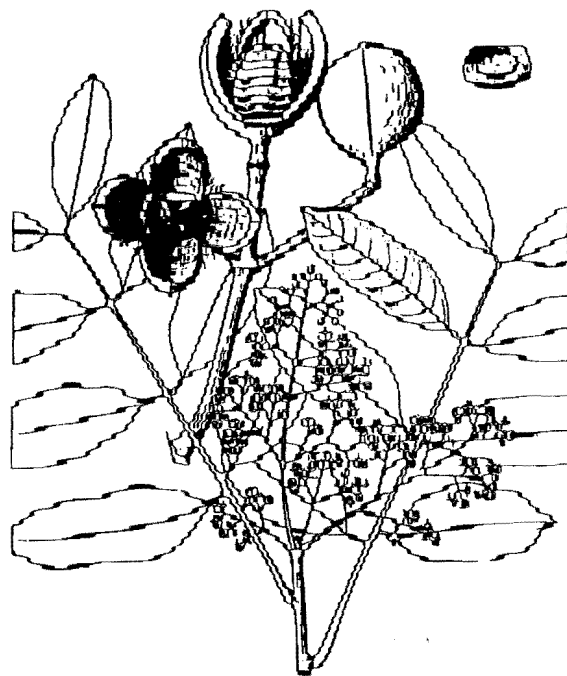
A recommander: une taille moyenne de plantation supérieure à 9 cm.
A partir d'une certaine taille l'espèce tolère bien les feux.

Dangers pour l'espèce

Des attaques de termites et des sauterelles sont rapportées sans pour autant tuer l'espèce. Pourtant, quand la taille de plantation est trop petite et le moment de plantation mal choisi (p. ex. pas suffisamment de pluie), les plantes risquent de souffrir des attaques de termites.

Références bibliographiques

CARLOWITZ (1986); CARLOWITZ (1991); CTFT (1989); ESSA-FORETS (sans date); ESSA-FORETS (1993); ICRAF (1990); LAMPRECHT (1989); LETOUZEY (1982); LITTLE (1974); M.A.T.E. Dép. des F. (1989); MOLLER (1996,1); MOLLER (1996,2); MOLLER (1997,1); MOLLER (1997,2); NAS (1980); STYGER (1995); TEEL (1984); WEBB et al. (1984)



Khaya senegalensis (Desr.) A. Juss.
(CTFT, 1989; Weber et Stoney, 1986)

FICHE 8:

KHAYA SENEGALENSIS (Desr.) A. Juss.

Nom scientifique

KHAYA SENEGALENSIS (Desr.) A. Juss.

Nom vernaculaire

Famille

MELIACEAE

Description

C'est un arbre décidu, à cime puissamment charpentée et très développée, pouvant atteindre (15) 25 à 32.5 (40) mètres de hauteur et 90 à 150 centimètres de diamètre.

Son écorce, de couleur brunâtre à grise (brune) foncée, est écailleuse, à tranche rouge, exsudant des petites quantités d'un liquide rougeâtre.

Ses feuilles pennées terminales à pétioles (ou rachis), atteignant jusqu'à 20 cm de longueur, disposent de 3 à 6 paires de folioles allongées ou allongées ovales, acuminiées, de 7 à 12 cm de long et de 3 à 5 cm de large et sont de couleur verte foncée sur la face supérieure et grise sur la face inférieure.

Les fleurs, insérées au bout des rameaux avec les jeunes feuilles, sont blanches, petites, d'environ 5 mm de long, peu apparentes et réunies en panicules de 15 à 20 cm de longueur.

Les fruits sont des capsules globuleuses de 5 à 10 cm de diamètre, s'ouvrant en 4 valves avec chacune une pile d'environ 15 graines.

Les graines, elles, sont aplaties avec des bords feuilletés et de couleur brune.

Ecologie

Originnaire de l'Afrique tropicale (Sénégal, Mali, Nord du Nigeria, Ouganda, jusqu'au Soudan) (latitude 8°N à 15°N) c'est une espèce héliophile qui supporte tout de même un ombrage léger dans sa jeunesse.

K. senegalensis pousse à des altitudes comprises entre 0 et (400) 600 m (1800 m).

Elle préfère des sols alluvionnaires bien drainés, humides et profonds à réaction neutre mais tolère aussi les sols latéritiques à réaction acide ainsi que des sols peu profonds.

Les précipitations dont elle a besoin varient entre 700 (600) à 1500 (1300) mm, et elle supporte des saisons sèches d'une durée de (4) 5 à 7 mois.

Les températures moyennes annuelles lui convenant varient entre 19 et 29°C.

Utilisations

C'est surtout pour son bois que cette espèce est recherchée.

Il est de couleur rouge-lustré ou rosé-brun avec une densité de 0,60 à 0,85 g/cm³; sa durabilité est moyenne; pour le préserver on peut l'imprégner, il se sèche et se travaille facilement, se cloue et se visse bien. Il s'utilise dans la menuiserie (meubles), l'ébénisterie, le placage, dans la fabrication de pâte à papier et du contre-plaqué, dans la construction de maisons (fenêtres, portes) et de bateaux/navires, pour des décorations intérieures et dans une moindre mesure comme bois de chauffe et pour la fabrication de charbon de bois.

L'arbre joue aussi un rôle important dans la pharmacopée.

L'écorce entre dans la composition de la bière de mil; elle est utilisée comme médicament antipaludique (quinquina du Sénégal), comme fortifiant ainsi que pour le traitement de la sénescence.

Ecorce, feuilles, fruits, graines et racines trouvent des utilisations dans la lutte contre l'hépatite (jaunisse), les piqûres de scorpion, la lèpre, les dermatoses, des allergies, l'inflammation des gencives, des plaies sanguinolentes (désinfection), le ténia (ver solitaire), comme laxatif, pour lutter contre la stérilité, pour traiter des maladies mentales, comme aphrodisiaque et on les utilise en magie.

Les feuilles servent de fourrage pour les bovins.

L'arbre fournit aussi un poison à flèches et des épices.

Les cendres du bois servent à la conservation des graines de mil.

A part cela il est utilisé pour l'ombrage et dans les brise-vent et ses fleurs ont un potentiel mellifère.

Techniques de multiplication et pépinière

La multiplication se fait de manière végétative (rejets, drageons) et générative (semis direct, plantation, stump, stripling).

On trouve 3200 à 18 000 graines par kg (4500 à 7000) et le poids de 1000 semences varie entre 140 à 160 grammes. Les graines ont une viabilité faible (longévité de 6 à 8 mois seulement) et bien que les taux de germination habituels varient entre 70 (80) et (90) 100 % pour des graines fraîches (ces taux sont atteints après 10 à 18 jours), ces taux baissent assez vite et d'une manière considérable avec l'âge des graines.

Les prétraitements rapportés par la littérature:

- néant;

- décorticage de la capsule ligneuse et trempage dans l'eau à 20 à 30°C pendant 24 heures.

La plantation des jeunes plantules se fait après 7 à 8 mois en pépinière.

Nos propres expériences avec cette espèce sont très limitées.

Pour les semis effectués nous avons opté pour le prétraitement « néant ». Les tableaux suivants reflètent les résultats obtenus:

KHAYA SENEGALENSIS (Germination / Taux de survie *)	
4 semaines après semis	49
8 semaines après semis	47
12 semaines après semis	47

* Semis de 2 graines par sachet; le nombre se réfère au nombre de sachets et non au nombre de graines semées

KHAYA SENEGALENSIS
(Hauteur moyenne en cm après le semis)

4 semaines après semis	6
8 semaines après semis	9
12 semaines après semis	9

Comportement après plantation

ESPECE	COMPORTEMENT		
<i>Khaya senegalensis</i> (Date de plantation: 19/20.01.95)			
Date de mesure	Hauteur moyenne (cm)	Diamètre moyen (mm)	Taux de survie (%)
15.2.1995	15	4	100
08.06.1995	25	6	86
16/17.11.95	37	13	70
29/30.10.96	95	32	70
20/21.10.97	87	21	57

L'accroissement négatif en hauteur et en diamètre est dû au passage du feu. Nous avons pu observer que l'espèce rejette vigoureusement après le passage du feu, une des conséquences étant la formation de plusieurs tiges par plante.

Dangers pour l'espèce

Bien que la littérature rapporte une très grande sensibilité au feu dès le jeune âge, nos propres expériences ne peuvent le confirmer (voir paragraphe: comportement après plantation). Les feuilles sont sensibles aux attaques de champignons, les fruits et graines sensibles aux attaques d'insectes.

Le plus grand danger pour l'espèce demeure les attaques de chenilles du borer *Hypsipyla robusta*, qui rongent les bourgeons.

La plante est sensible à la concurrence des mauvaises herbes dans sa jeunesse (soins importants).

En général elle résiste bien aux champignons, insectes et même aux termites.

Références bibliographiques

CARLOWITZ (1986); CARLOWITZ (1991); CTFT (1989); ESSA-FORETS (1993); LAMPRECHT (1989); LETOUZEY (1983); MAYDELL (1983); MOLLER (1996,2); MOLLER (1997,1); STYGER (1995)



Melia azedarach L.
(Little, 1974)

FICHE 9:

MELIA AZEDARACH L. VOANDELAKA, VOANDELAKY

Nom scientifique

MELIA AZEDARACH L.

Nom vernaculaire

VOANDELAKA, VOANDELAKY

Famille

MELIACEAE

Description

C'est un arbre caduc avec un houppier hémisphérique ou aplati assez dense, qui peut atteindre 6 à 30 m de hauteur et 30 à 80 cm de diamètre.

Son écorce est de couleur brun foncé ou brun-rougeâtre, lisse, devenant rugueuse avec l'âge.

Ses feuilles alternes bipennées ou tripennées peuvent atteindre une longueur de 20 à 40 cm.

Les folioles sont lancéolées et pointues, 2,5 à 5 cm de long et 1 à 2 cm de large, de couleur vert foncé sur la face supérieure et vert clair sur la face inférieure.

Les fleurs violettes sont groupées en panicules, délicates et odorantes.

La floraison précède la feuillaison.

Les fruits se présentent en forme de drupes presque rondes, d'environ 15 mm en diamètre et de couleur jaune à la maturité. Dans le noyau on trouve un maximum de 5 graines d'une largeur de 8 mm et de couleur brun foncé.

Ecologie

M. azedarach est originaire de l'Asie du sud (Pakistan, Inde) mais se cultive dans de nombreux pays tropicaux et subtropicaux.

Elle croît dans des zones se caractérisant par les paramètres suivants: des altitudes de 645 à 2200 m, des précipitations annuelles comprises entre 600 et 3000 mm, et une température moyenne annuelle d'au moins 18°C.

L'espèce est assez indifférente quant aux sols, bien qu'elle préfère des sols argileux, bien drainés et profonds. Elle tolère des inondations pendant de courtes périodes.

C'est une espèce héliophile à croissance rapide (Ouganda 1,70 m d'accroissement en hauteur par an), mais qui supporte aussi un léger ombrage.

Elle résiste bien à des sécheresses, et à partir d'un certain âge elle tolère des gels jusqu'à (-15) -18°C.

Utilisations

M. azedarach est une espèce à utilisations multiples.

Elle s'utilise comme espèce ornementale, comme brise-vent et clôture vivante. Ses fleurs ont un potentiel mellifère.

Les feuilles servent comme fourrage pour les chèvres. Les feuilles, fruits et graines contiennent des substances insecticides (gagnées par broyage); feuilles, écorce, fleurs, fruits et racines trouvent aussi des utilisations dans la pharmacopée locale.

Les fruits s'utilisent dans la fabrication de chapelets et de colliers de rosaires.

Son bois blanc-jaunâtre, avec une densité de 0,47 à 0,66 g/cm³ et une valeur calorifique de 5043 à 5176 kcal/kg de bois sec, n'est pas très dur et susceptible d'être attaqué par les termites. Il s'utilise tout de même comme bois d'énergie, dans la fabrication de meubles, des contre-plaqués, des manches d'outils, des perches et tuteurs, dans l'artisanat ainsi que pour des constructions légères.

L'arbre est sacré dans certaines régions d'Asie.

Techniques de multiplication et pépinière

D'après la littérature, la multiplication peut se faire par graines, (entre 475 et 3200 noyaux par kg et entre 4000 et 13000 graines par kg) boutures, stump et drageons.

Les prétraitements suivants sont recommandés:

- concassage des graines;
- trempage des graines dans l'eau pendant 48 heures;
- scarification mécanique;
- cassage du péricarpe à l'aide d'un objet dur (marteau, pierre, etc.);
- néant.

Le semis devrait se faire à des intervalles de 5 à 8 cm et les graines devraient être couvertes d'une mince couche de terre. Il semble que le repiquage est assez difficile et, pour cette raison, un semis direct dans des pots est conseillé.

La plantation peut se faire quand les plantules ont atteint une hauteur de 10 à 15 cm.

Il semble d'ailleurs que les graines laissées sur l'arbre ont un pouvoir germinatif plus élevé que celles nouvellement récoltées (pouvoir germinatif normal compris entre 55 et 85%).

Une de nos propres expériences avait été faite avec le prétraitement "néant" et un semis direct dans des pots; les taux de germination maximaux observés oscillaient entre 35 et 95% (moyenne 62%). Le taux de 95% était atteint après 104 jours.

Une autre expérience a donné les résultats suivants:

Prétraitement appliqué: Eau froide (trempage des graines dans l'eau pendant 72 heures)

MELIA AZEDARACH (Germination/ Taux de survie *)	
4 semaines après semis	100
8 semaines après semis	100
12 semaines après semis	-

* Semis de 2 graines par sachet; le nombre se réfère au nombre de sachets et non au nombre de graines semées

MELIA AZEDARACH (Hauteur moyenne en cm après le semis)	
4 semaines après semis	8
8 semaines après semis	24
12 semaines après semis	-

Comportement après plantation

ESPECE	COMPORTEMENT		
<i>Meliaazedarach</i> (Date de plantation: 19/20.01.95)			
Date de mesure	Hauteur moyenne (cm)	Diamètre moyen (mm)	Taux de survie (%)
15.2.1995	61	6	100
08.06.1995	67	10	96
16/17.11.95	77	14	93
29/30.10.96	154	35	90
20/21.10.97	205	66	90

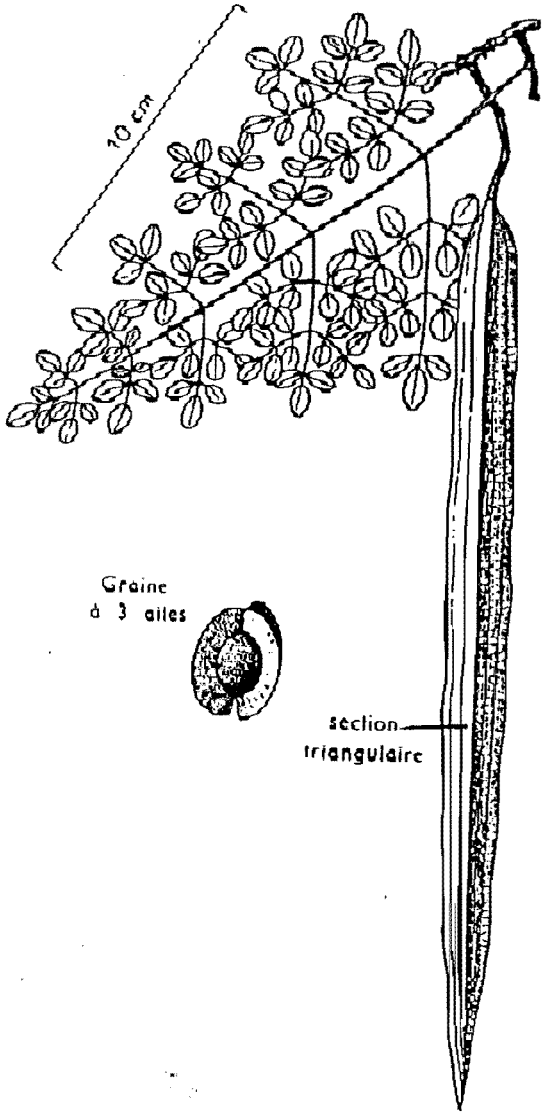
L'espèce tolère bien le passage des feux; elle rejette vigoureusement; un désavantage étant qu'il y aura plusieurs rejets.

Dangers pour l'espèce

M. azedarach est très peu attaqué par des termites et sauterelles, par contre occasionnellement brouté par des chèvres.

Références bibliographiques

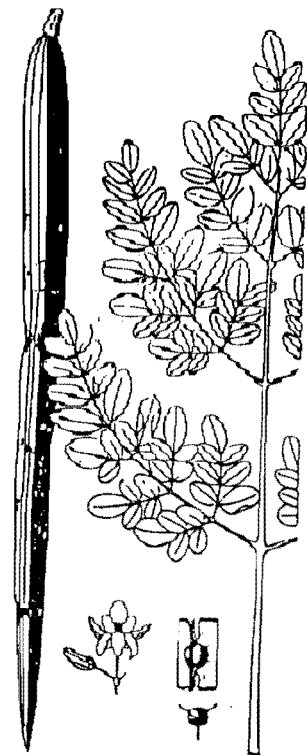
CABANIS et CHABOUI (1970); CARLOWITZ (1986); CARLOWITZ (1991); GTZ (1984); ICRAF (1990); LETOUZEY (1982); LITTLE (1974); M.A.T.E. Dép. des F. (1989); MOLLER (1996,1); MOLLER (1996,2); MOLLER (1997,1); MOLLER (1997,2); NAS (1983); PEDRINI (1992); STYGER (1995); TROUPIN (1982)



Graine
à 3 ailes



section
triangulaire



Moringa oleifera Lam.
(Letouzey, 1982; Weber et Stoney 1986)

FICHE 10:

MORINGA OLEIFERA Lam.

MORONGA

Nom scientifique

MORINGA OLEIFERA Lam.

Nom vernaculaire

MORONGA

Famille

MORINGACEAE

Description

Petit arbre ou arbuste à croissance rapide, à feuillage caduc et à tronc résineux pouvant atteindre 7 à 8 (12) mètres de hauteur.

Son écorce à grosses lenticelles est de couleur vert pâle.

Sa cime légère est garnie de feuilles de couleur vert clair, imparipennées et tripennées ayant un rachis de 12 à 25 cm de long portant 2 à 6 paires de pinnules de 3 à 6 cm de longueur, qui eux ont des petites folioles elliptiques, de 1 à 2 cm de long, formant 3 à 5 paires avec une foliole terminale plus grande.

Les fleurs blanches, en panicules axillaires, ont un parfum doux.

Le fruit triangulaire et pointu est une longue capsule toruleuse, à sections anguleuses, formée de 3 valves, qui peut atteindre 30 à 50 cm de longueur.

Les capsules contiennent des graines rondes, de couleur noire, huileuses et garnies de 3 ailes

Ecologie

Cette espèce héliophile, qui se cultive surtout, est originaire de l'Inde et d'Arabie; elle est répandue de nos jours dans toutes les régions tropicales.

Les sols qui lui conviennent sont bien drainés, de texture légère (sableux) et à réaction neutre ou acide; elle tolère aussi des sols peu profonds et des eaux stagnantes saisonnières.

Elle pousse dans des régions dont les précipitations moyennes annuelles varient entre 340 et 2500 mm; donc elle peut très bien résister à des sécheresses prolongées.

Les températures moyennes annuelles lui convenant varient de 25 à 27,4°C, avec des minima d'environ 8,6°C et des maxima d'environ 41°C.

On la trouve à des altitudes allant de 0 à 660 mètres; elle tolère l'ombrage, résiste bien au feu et aux termites et tolère des sols compactés.

Utilisations

C'est une véritable espèce à utilisations multiples.

Son bois est utilisé comme bois de chauffe, pour la fabrication de charbon de bois, de la pâte à papier et du contre-plaqué, comme perche ainsi que comme bois d'oeuvre (construction de maisons).

Les jeunes fruits, les fleurs et les feuilles, avec 5 à 10% de protéine, ainsi que les racines, qui ont le goût de raifort, se mangent comme légumes.

Les feuilles et les jeunes pousses fournissent du fourrage.

Les racines ainsi que les graines pilées sont utilisées pour la purification de l'eau.

Les racines et diverses autres parties de l'arbre jouent un rôle dans la pharmacopée locale (racines remède contre les maux de la prostate et de la vessie, jeunes feuilles contenant de l'acide ascorbique, autres parties utiles contre l'hydropisie, les ulcères, la blennorrhagie, la syphilis, le scorbut, les névralgies, la fièvre jaune, le bérubéri, les dermatoses, le rhumatisme, l'épilepsie et comme diurétique).

L'écorce a une fibre grossière et exsude une gomme rougeâtre (Ben Gum) utilisée comme condiment.

Les graines riches en matières grasses (jusqu'à 38%) fournissent une huile alimentaire, qui ne colle et ne rancit pas et qui s'utilise dans la cuisine, donne un bon savon et brûle sans odeur ni fumée. Les tourteaux ne conviennent pas comme fourrage car ils contiennent un alcaloïde et de la saponine.

La plante, en tant qu'arbre, trouve de multiples autres utilisations: haies vives, brise-vent, conservation des sols, lutte contre l'érosion, jachère améliorée, mulch (ses feuilles se décomposent assez lentement), ornementation.

Les fleurs ont un potentiel élevé mellifère et sont très prisées par les abeilles.

Techniques de multiplication et pépinière

La multiplication de l'espèce peut se faire d'une manière végétative (taillis, drageons des racines, boutures de plus d'un mètre de long) et générative (sauvageons, semis direct, plantation).

On trouve environ 5000 graines par kg, le poids de 1000 graines tourne autour de 250 grammes, et les taux de germination rapportés par la littérature varient entre 60 et 70%. Le prétraitement conseillé est « néant ».

Nos propres expériences confirment qu'un prétraitement des graines n'est pas nécessaire. Les taux de germination maximaux atteints varient entre 78 et 100% (moyenne 90,9%) et ces taux sont atteints entre 12 et 84 jours (moyenne 32,2 jours). On observe les premières germinations après 6 à 7 jours.

Une autre expérience donne les résultats suivants:

Prétraitement appliqué: Néant

MORINGA OLEIFERA (Germination / Taux de survie *)	
4 semaines après semis	99
8 semaines après semis	100
12 semaines après semis	97

* Semis de 2 graines par sachet; le nombre se réfère au nombre de sachets et non au nombre de graines semées

MORINGA OLEIFERA (Hauteur moyenne en cm après le semis)	
4 semaines après semis	20
8 semaines après semis	21
12 semaines après semis	49

Comportement après plantation

ESPECE	COMPORTEMENT		
<i>Moringa oleifera</i> (Date de plantation: 19/20.01.95)			
Date de mesure	Hauteur moyenne (cm)	Diamètre moyen (mm)	Taux de survie (%)
15.2.1995	47	7	96
08.06.1995	75	12	93
16/17.11.95	74	17	83
29/30.10.96	113	26	83
20/21.10.97	82	19	80

L'accroissement négatif en hauteur et en diamètre est dû au feu et en partie au broutage par des zébus et des chèvres.

Dangers pour l'espèce

Les jeunes plantes ne tolèrent pas le feu et sont susceptibles d'être attaquées par les termites. Les racines ont parfois des problèmes avec des champignons et les fruits et graines se font attaquer par des insectes. La plante est volontairement broutée par le bétail.

Références bibliographiques

CARLOWITZ (1986); CARLOWITZ (1991); LETOUZEY (1982); MAYDELL (1983); MOLLER (1996,1); MOLLER (1996,2); MOLLER (1997,1); REHM et ESPIG (1984); STYGER (1995); WEBER et STONEY, *et al.* (1986)



Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.
(Little, 1974)

FICHE 11:

GLIRICIDIA SEPIUM (Jacq.) Walp.

Nom scientifique

GLIRICIDIA SEPIUM (Jacq.) Walp.

Nom vernaculaire

Famille

LEGUMINOSAE/PAPILIONOIDEAE

Description

C'est un petit arbre (arbuste) caduc, qui peut atteindre 5 à 15 m de hauteur et 20 à 30 cm de diamètre avec un houppier petit et dense. Son feuillage est peu dense.

Son écorce est lisse et de couleur grise ou brune claire.

Les feuilles alternes, qui peuvent atteindre une longueur de 15 à 40 cm sont composées et imparipennées.

Les folioles (3 à 17 paires), de couleur verte sur la face supérieure et gris-vert sur la face inférieure, sont entières, oblongues, de 1,5 à 3 cm de large, pointues au sommet et elles ont des stipules.

Les fleurs, de couleur blanche ou rose, se présentent, elles, en forme de racèmes solitaires ou axillaires et ont de 5 à 12 cm de longueur et n'ont pas de branches. Souvent elles apparaissent avant la feuillaison.

Les gousses déhiscentes sont plates, 10 à 15 cm de long, 12 à 15 mm de large et de couleur brun foncé ou noire à la maturité.

Les graines, dont on trouve 3 à 8 par gousse, sont plates, rondes, de couleur brune et ont environ 10 mm de longueur.

Ecologie

G. sepium est une espèce héliophile originaire de l'Amérique centrale (latitude de 7°30' au Panama à 25°30'N au Mexique), mais de nos jours elle est naturalisée et se cultive dans de nombreux pays tropicaux (Philippines, Brésil, Floride, Kenya, Madagascar, etc.).

Le climat qui convient à l'espèce se caractérise par des températures allant de (14) 22 à 30°C (température moyenne annuelle) et des précipitations annuelles de 800 à 2300 mm.

On la trouve dans des régions d'altitude allant de 0 à 1600 m et elle pousse sur une gamme assez large de sols, bien qu'elle préfère des sols bien drainés ou mouillés. Elle tolère des coupes

répétitives, rejette bien, résiste bien au feu et aux termites. Elle supporte une saison sèche allant jusqu'à six mois.

Des productions de bois allant jusqu'à 40 m³/an/ha ont été observées.

Utilisations

G. sepium est une véritable espèce à utilisations multiples.

Elle s'utilise comme arbre d'ombrage dans des plantations de cacao et de café, comme tuteur vivant pour le poivre et la vanille; et grâce à sa production élevée de masse foliaire comme plante d'engrais vert et de mulch.

Les fleurs, qui ont un potentiel mellifère, entrent aussi dans l'alimentation humaine.

Des haies vives de *G. sepium* ne servent pas seulement comme brise-vent, mais aussi comme brise-feu très efficace.

Grâce à sa capacité de fixation d'azote, elle peut aussi servir comme élément de fertilisation du sol.

Les feuilles sont un bon fourrage (plus de 20% de protéine) pour les ruminants (toxique pour les hommes, les chevaux et les chiens) et elles fournissent une litière de bonne qualité. Les graines servent pour produire un poison contre les rats.

Les racines, l'écorce, les graines et les feuilles jouent un rôle dans la pharmacopée locale.

Son bois, d'une densité de 0,48 g/cm³ et d'une valeur calorifique de 4900 kcal/kg de bois sec, est de couleur brun-olive, dur et très durable. Il se polit bien mais se travaille difficilement.

Il entre dans la fabrication des perches et tuteurs, des meubles, des manches à outils, des constructions légères et fournit un bois de feu ainsi que du charbon de bois de très bonne qualité.

Techniques de multiplication et pépinière

La multiplication se fait pas graines, qui se chiffrent de 6500 à 13000 par kg et par des boutures que l'on gagne à partir de branches ayant un certain diamètre (2 à 3 cm); les boutures peuvent être d'une longueur de 2 m.

Les prétraitements suivants sont recommandés par la littérature:

- trempage à l'eau froide pendant 24 heures;
- trempage dans l'eau chaude;
- scarification mécanique.

Nos propres expériences montrent que le prétraitement "néant" donne les taux de germination les plus élevés (jusqu'à 82%). Indépendamment du prétraitement, la germination commence après 5 à 6 jours.

Nos expériences avec le bouturage montrent de bons résultats, si les boutures se plantent en pleine saison des pluies.

Les expériences que nous avons pu faire en pépinière sont assez limitées:

Prétraitement appliqué pour les deux provenances: Eau chaude 80°C (trempage des graines dans l'eau et laisser refroidir pendant 24 heures)

GLIRICIDIA SEPIUM (Germination / Taux de survie *)	
4 semaines après semis	① 42 / ② 100
8 semaines après semis	① 42 / ② 100
12 semaines après semis	① 42 / -

* 2 provenances (Rwanda ①, Setropa ②); semis de 1 ① et 2 ② graines par sachet; le nombre se réfère au nombre de sachets et non au nombre de graines semées

GLIRICIDIA SEPIUM (Hauteur moyenne en cm après le semis)	
4 semaines après semis	① 8 / ② 10
8 semaines après semis	① 16 / ② 29
12 semaines après semis	① 31 ② / -

Comportement après plantation

Comme il s'agit d'un arbuste nous n'avons pas relevé les hauteurs et diamètres; nous nous sommes plutôt contentés de mesurer les taux de survie.

ESPECE	COMPORTEMENT
<i>Gliricidia sepium</i> : Plantation en haie (date de plantation: 19/20.01.95)	
Date de mesure	Taux de survie (%)
15.02.95	98
08.06.95	97
16/17.11.95	91
29/30.10.96	93
20/21.10.97	93

ESPECE	COMPORTEMENT
<i>Gliricidia sepium</i> : Plantation dans des champs de culture (date de plantation: 08.01.95)	
Date de mesure	Taux de survie (%)
25/26.02.95	99
08.06.95	97
25.11.95	90
30.10.96	91
21.10.97	84

Pour cette deuxième expérience en 1996, avant de semer du maïs entre les pieds de *G. sepium* et sur les parcelles, les arbustes ont été coupés au ras du sol.

Le pesage de la biomasse verte a donné le résultat suivant (sur une surface de 4 x 56 m²):

438 kg (une seule coupe) ce qui donne (en extrapolant ce résultat sur un hectare) 17 949 kg de biomasse verte à l'hectare.

L'espèce tolère bien le passage des feux; elle rejette vigoureusement.

Dangers pour l'espèce

G. sepium est très peu attaqué par des termites et sauterelles, ni brouté par le bétail divaguant. Par contre, vers la fin de la saison des pluies, nous avons observé une sorte de suie sur les feuilles ainsi que des petites galles.

ENCADRE 2:

D'après HUGHES (1987), *G. sepium* était placé dans les genres *Robinia* et *Lonchocarpus* par les botanistes.

Même de nos jours il règne encore beaucoup de confusion taxonomique au niveau du genre de l'espèce.

Il y a des auteurs qui attribuent quatre espèces au genre, d'autres ont trouvé des indications selon lesquelles il ne s'agit que de trois espèces.

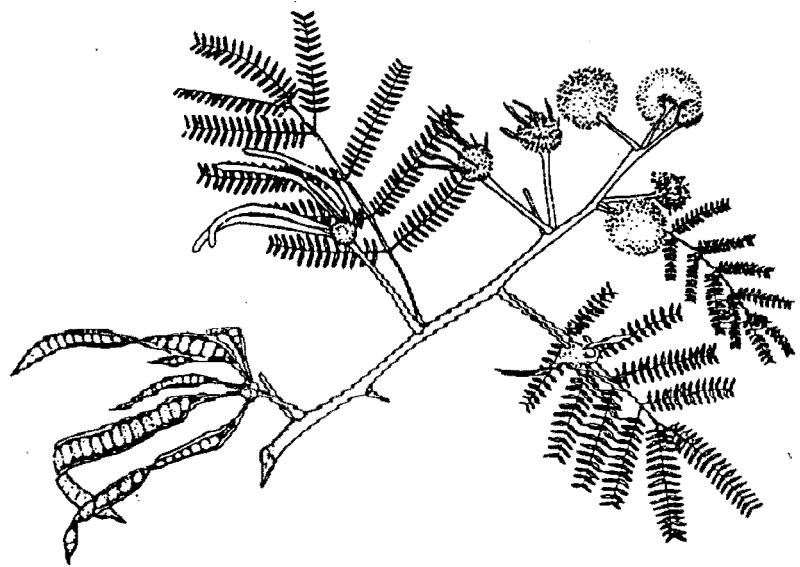
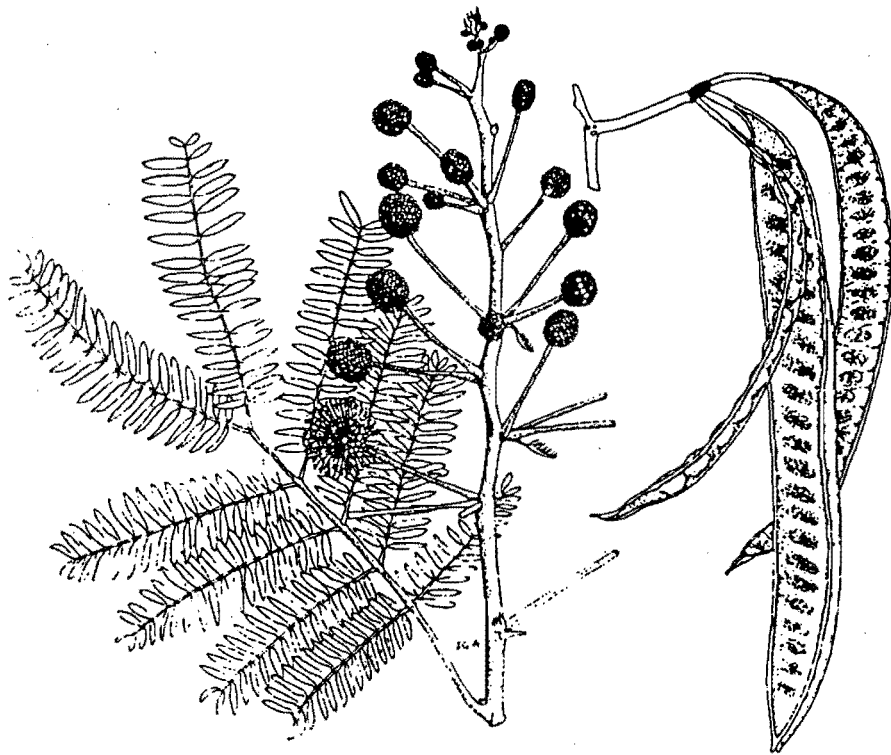
Une grande partie de la confusion provient de la difficulté à distinguer entre *G. sepium* et *G. maculata*, dont les noms étaient traités comme des synonymes. Tout de même, HUGHES (1987) semble avoir trouvé des indications sur le fait que *G. maculata* est à considérer comme taxon à part, car il a des caractéristiques qui le séparent de *G. sepium*. Cette confusion s'exprime aussi par la multitude d'auteurs différents qui ont décrit l'espèce et que l'on trouve dans la littérature:

- *G. sepium* (Jacq.) Walp. *
- *G. sepium* (Jacq.) Kunth. ex Walp.
- *G. sepium* (Jacq.) Stand
- *G. sepium* (Jacq.) Steud.

* D'après BURLEY (1987) la «Master-List» de l'ICRAF de 1986 (vérifiée par le Royal Botanical Gardens, Kew, Royaume Uni), donne ce nom comme nom correct taxonomique de l'espèce (actuellement).

Références bibliographiques

BURLEY (1987); CARLOWITZ (1986); CARLOWITZ (1991); EGLI et KALINGANIRE (1988); ESSA-FORETS (1993); FAO (1988); HUGHES (1987); ICRAF (1990); LITTLE (1974); MARTIN et RUBERTE (1979); MOLLER (1996.1); MOLLER (1997.2); NAS (1980); NFTA (1986); REHM (1986); STYGER (1995); TEEL (1984); WEBB et al. (1984)



Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.
(Little, 1974; Moller, 1991)

FICHE 12:

LEUCAENA LEUCOCEPHALA (Lam.) de Wit. LESENA, BONARAMANTSINA

Nom scientifique

LEUCAENA LEUCOCEPHALA (Lam.) de Wit.

Nom vernaculaire

LESENA, BONARAMANTSINA

Famille

LEGUMINOSAE/MIMOSOIDEAE

Description

C'est un arbuste ou un arbre de taille moyenne sans épines, dont la hauteur peut atteindre entre 5 à 20 m et dont il existe plusieurs variétés. Son écorce est lisse, de couleur grise ou brunâtre.

Les feuilles à folioles oblongues - lancéolées, bipennées, sont portées par des pétioles glandulaires et les stipules sont présentes. Une glande sur le rachis au niveau de la paire de pennes inférieures la distingue d'autres espèces du genre.

L'espèce donne des petites inflorescences blanches en forme de boule d'environ 1 cm de diamètre ayant des tiges de 2 à 3 cm de long; elles se trouvent sur les extrémités de fines branches ou sur les côtés de ces branches.

Les fruits sont des gousses aplaties déhiscentes de 10 à 20 cm de long et de 1 à 2 cm de large, renfermant des graines elliptiques et comprimées, brunes plus ou moins nombreuses, également aplaties.

Ecologie

L'espèce est originaire du sud-est du Mexique (Yucatán), mais de nos jours elle est naturalisée et cultivée dans de nombreux pays tropicaux et subtropicaux, dans des régions de 0 à 1500 m d'altitude, avec des précipitations annuelles comprises entre 600 et 1700 mm (dans des régions semi-arides à humides). Elle peut résister à des périodes de sécheresse de 2 à 6 mois et survivre avec des précipitations de 250 mm par an.

La température moyenne annuelle lui convenant va de 14,7 à 27,4° C; l'espèce est sensible au gel.

Son système racinaire permet à l'espèce de s'adapter à une grande variété de sols (sols rocheux, sols argileux); néanmoins elle préfère les sols neutres et alcalins et elle pousse moins bien sur des sols acides.

Utilisation

C'est un arbuste à usages multiples; on le plante pour améliorer le sol (fixation de l'azote atmosphérique), pour stabiliser des talus, pour l'ombrage, pour servir de brise-vent et de haies vives.

L. leucocephala fournit un bois d'une densité de 0,7 g/cm³ et d'une valeur calorifique comprise entre 4200 et 4600 kcal/kg de bois sec; le bois trouve de multiples utilisations en travaux de construction, menuiserie, confection de poteaux, perches, tuteurs, bois de chauffe et charbon de bois (d'une qualité excellente).

Les feuilles donnent un bon matériel de paillage, bien qu'elles se décomposent très vite (70% en 14 semaines), ainsi qu'un fourrage de très bonne qualité (celui-ci ne doit cependant pas dépasser les 30% de la ration journalière du bétail à cause de la présence de mimosine dans les feuilles; n.b.: aujourd'hui des variétés sans mimosine existent). De plus, avec les graines, elles constituent la base de médicaments contre les maux d'estomac (autres utilisations dans la pharmacopée locale et traditionnelle: maladies de la tête et du cerveau, psychoneuroses, maladies vénériennes, vermifuge, parasites).

Les jeunes gousses et les pousses entrent dans l'alimentation humaine, tandis que les fleurs, elles, ont un potentiel mellifère.

Techniques de multiplication et pépinière

La multiplication se fait par graines; il y en a 22000 par kg; le poids de 1000 graines s'élève à 45 grammes. La littérature recommande de procéder à un prétraitement de celles-ci avant le semis: un passage à l'eau chaude suivi d'un trempage de 24 heures. Dans des régions chaudes comme le Menabe Central, on peut observer une bonne régénération naturelle de l'espèce; donc on pourra croire qu'un prétraitement n'est pas nécessaire. Pourtant si on veut que la germination ne soit pas trop étalée dans le temps, un prétraitement est à conseiller.

Le semis direct est possible mais alors il faut bien nettoyer le sol et dégager régulièrement les petites plantules de la concurrence des mauvaises herbes. Le choix du moment de la plantation est aussi crucial, car un climat trop sec augmente beaucoup la mortalité des plantules.

Dans les conditions du Menabe Central une inoculation des graines avec des bactéries du genre *Rhizobium* n'est pas nécessaire, la bactérie étant présente dans le sol.

Nos propres expériences confirment le prétraitement préconisé. Ainsi les taux de germination maximaux oscillent entre 38 et 100%, avec une moyenne de 73%. On observe la première germination au bout de 4 à 5 jours et le taux maximal de germination est atteint après 54 à 180 jours (moyenne 96 jours).

Un autre essai avec le même prétraitement a donné les résultats suivants:

Prétraitement appliqué pour les deux provenances: Eau chaude 80°C (trempage des graines dans l'eau et laisser refroidir pendant 24 heures)

LEUCAENA LEUCOCEPHALA (Germination / Taux de survie *)	
4 semaines après semis	① 100 / ② 100
8 semaines après semis	① 100 / ② 100
12 semaines après semis	① 100 / ② 100

*2 provenances (Rwanda ①, Ambatondrazaka ②); semis de 3 graines par sachet; le nombre se réfère au nombre de sachets et non au nombre de graines semées

LEUCAENA LEUCOCEPHALA (Hauteur moyenne en cm après le semis)	
4 semaines après semis	Ø 15 / Ø 5
8 semaines après semis	Ø 33 / Ø 27
12 semaines après semis	Ø 45 / Ø 33

Comportement après plantation

Comme il s'agit d'un arbuste nous n'avons pas relevé les hauteurs et diamètres; nous nous sommes plutôt contentés de mesurer les taux de survie.

ESPECE	COMPORTEMENT
<i>Leucaena leucocephala</i> Provenance Madagascar (date de plantation: 19/20.01.95)	
Date de mesure	Taux de survie (%)
15.02.95	96
08.06.95	90
16/17.11.95	90
29/30.10.96	90
20/21.10.97	23

Cette baisse soudaine du taux de survie (de 90 à 23%) s'explique par le passage du feu et le broutement très fort, suite à la disparition de la clôture du champ d'essai causée par le feu. Le broutage répété n'a pas permis aux plants de bien se régénérer.

ESPECE	COMPORTEMENT
<i>Leucaena leucocephala</i> Provenance Rwanda (date de plantation: 19/20.01.95)	
Date de mesure	Taux de survie (%)
15.02.95	96
08.06.95	93
16/17.11.95	93
29/30.10.96	90
20/21.10.97	63

L. leucocephala supporte bien le taillage; sa croissance après ce traitement est très vigoureuse.

Dangers pour l'espèce

L. leucocephala est beaucoup apprécié par les ruminants et si on veut éviter un broutage trop fort, une certaine protection de l'espèce s'impose (surtout dans le jeune âge). Des attaques occasionnelles de punaises et de sauterelles ont été observées. A la jeunesse les plants sont surtout à protéger contre le feu. Depuis 1992 *Heteropsylla cubana* (la psylle du leucaena) s'observe aussi en Afrique; ce parasite peut causer d'énormes dégâts en suçant les jeunes tiges et feuilles de la plante. Les attaques peuvent provoquer la défoliation et le dépérissement des arbres. Des variétés résistantes existent. Nous ne savons pas si ce parasite a aussi été observé à Madagascar.

Références bibliographiques

CARLOWITZ (1986); CARLOWITZ (1991); DUKE (1983); EGLI et KALINGANIRE (1988); LAMPRECHT (1989); LITTLE (1974); M.A.T.E. Dep.des F. (1989); MOLLER (1996,1); MOLLER (1997,2); NAS (1979); NAS (1980); NAS (1983); STYGER (1995); TEEL (1984); VAN DEN BELDT et NAPOMPETH (1992); WAAGE et HUXLEY (année inconnue); WEBB et al. (1984)



Sesbania sesban (L.) Merrill
(NFTA, 1990)

J.M. LERINCKX DEL.

FICHE 13:

SESBANIA SESBAN (L.) Merrill

MAIVANATY

Nom scientifique

SESBANIA SESBAN (L.) Merrill

Nom vernaculaire

MAIVANATY

Famille

LEGUMINOSAE / PAPILIONOIDEAE

Description

C'est un arbuste pérenne et caduc, à fleurs jaunes en racemes, pouvant atteindre 4 à 6 m de hauteur et 20 à 25 cm de diamètre. Son houppier est étroit et peu dense. Il est de faible longévité.

Les feuilles alternes, de couleur vert clair, sont composées imparipennées, à axe pubescent. Les folioles sont oblongues et leur nombre est de 10 à 25 paires.

Les tiges sont subligneuses.

Droites ou légèrement arquées, les gousses peuvent mesurer 10, 25 ou même 30 cm de long et 0,3 à 0,5 cm de large; elles comportent des divisions transversales (cloisons) qui renferment des graines vert olive (parfois brunâtre) généralement tachetées de violet foncé ou de noir, quasi cylindriques et de 3 à 4 mm de long.

Ecologie

C'est une espèce semi-héliophile à croissance très rapide (jusqu'à 5 m dans la première année) originaire d'Égypte mais elle est cultivée dans de nombreux pays tropicaux et subtropicaux (latitude 10°S - 20°N), dans des régions situées à des altitudes de 300 et 1200 m ou même 2000 m, avec des précipitations annuelles de 350 à 1000 mm et une température moyenne annuelle comprise entre 10 et 45°C. *S. sesban* tolère des gels modérés. Elle s'adapte bien à différents types de sol, même à ceux qui sont légèrement acides, mais il semble cependant que son développement est meilleur sur des sols humides et marécageux (la plante ne craint pas des inondations périodiques).

Utilisations

S. sesban est une espèce à utilisations multiples. Elle est plantée comme brise-vent, ombrage, engrais vert, tuteur vivant pour des cultures volubiles et couverture végétale en période de jachère. Elle améliore le sol (fixation de l'azote de l'air) et son système racinaire renforce les talus. L'espèce supporte bien des coupes répétées et elle rejette vigoureusement.

Son bois à durabilité moyenne, avec une densité de 432 kg/m³, sert comme bois de chauffe (bien qu'il brûle assez vite); on en fait du charbon de bois et (dans le temps) de la poudre noire. Les tiges servent aussi de perches et de tuteurs. En plus, le bois s'utilise dans la fabrication de la pâte à papier.

Les fleurs de *S. sesban* entrent dans l'alimentation humaine.

Les feuilles donnent un bon matériel de paillage; associées aux fleurs et aux jeunes branches, elles constituent un fourrage de bonne qualité, riche en protéine. Ecorce, feuilles et fleurs entrent aussi dans la fabrication de médicaments (p. ex. contre inflammations, infections bactériennes).

Avec l'écorce, on obtient des fibres utilisées dans la confection des nattes, des filers de pêche et des cordes.

Techniques de multiplication et pépinière

La multiplication se fait par graines (on en trouve 55 000 à 80 000 par kg et le poids de 1000 graines est de 8,5 grammes), en semis direct, sans qu'il y ait besoin d'un prétraitement, selon la littérature. Les taux de germination sont généralement élevés.

Dans des températures ambiantes (entre 15 et 30°C) les graines se conservent pendant plusieurs années. On peut augmenter leur longévité en s'assurant que seulement des graines mûres sont récoltées, et qu'elles sont bien séchées et propres. Evidemment un traitement des graines avec un insecticide augmente aussi leur longévité.

Nos propres expériences ont montré que le taux de germination baisse au fur et à mesure que l'on garde les graines en stock. Il faut mentionner que nos conditions de stockage ne sont certainement pas idéales.

DATE DE RECOLTE	DATE DE SEMIS	NBR. REPETITIONS	PRETRAITEMENT	TAUX MAXIMALE DE GERMINATION (MOYENNE) %
Octobre 1993	25 septembre 1996	4	néant	34,2
Octobre 1993	15 septembre 1997	3	néant	9,3
Octobre 1993	15 septembre 1997	3	trempage à l'eau froide pendant 24 heures	7
Octobre 1993	16 septembre 1997	3	trempage à l'eau chaude et refroidissement dans l'eau pendant 12 heures	18,7

On constate plusieurs choses:

- malgré leur âge (3, respectivement 4 ans) une partie des graines n'a pas perdu son pouvoir germinatif;

- le taux de germination baisse considérablement avec l'âge des graines;
- le prétraitement « trempage à l'eau chaude et refroidissement pendant 12 heures » aide à augmenter d'une manière significative le taux de germination; nous ne saurions dire si cela est seulement dû à l'âge ou si ce prétraitement aide à augmenter les taux de germination dans d'autres cas de figure.

Pour le semis de l'année 1996 sans prétraitement (égale prétraitement néant) nous avons constaté que la germination culmine après 6 jours; 84% des graines germent jusqu'à cette date. Comme la quantité des graines qui ont encore germé après cette date est de 16% seulement, la poursuite de l'essai est à déconseiller.

Quant au semis de l'année 1997, on constate que sans prétraitement le point culminant de la germination est atteint plus tard (après 14 jours), et que le 75% des graines germent jusqu'à cette date.

Pour le prétraitement « trempage à l'eau froide pendant 24h », la culmination de la germination est atteinte après la même période (14 jours) et avec le même taux (75%).

C'est seulement pour le prétraitement « trempage à l'eau chaude et refroidissement dans l'eau pendant 12h » que le point culminant est atteint après 10 jours seulement avec 71% des graines.

Indépendamment du prétraitement et de l'âge des graines, et en guise de conclusion, nous pouvons avancer que si on veut produire des plants *S. sesban* en pépinière, le maximum des graines germes entre le sixième et le quatorzième jour. Une poursuite de l'essai au delà de cette période n'est pas rentable car le nombre de plants encore à produire sera trop petit (germination résiduelle entre 16 et 29%).

Un autre essai que nous avons effectué, a donné les résultats qui suivent:

Prétraitements appliqués: Provenance 1 ①: Eau bouillante (trempage des graines dans l'eau bouillante et laisser refroidir pendant 24 heures); provenance 2 ② et 3 ③: eau chaude 80°C (trempage des graines dans l'eau et laisser refroidir pendant 24 heures)

SESBANIA SESBAN (Germination / Taux de survie *)	
4 semaines après semis	① 100 / ② 100 / ③ 51
8 semaines après semis	① 100 / ② 93 / ③ 51
12 semaines après semis	① 100 / ② 84 / ③ 39

* 3 provenances (Tsiranamandidy ①, Rwanda ②, Rwanda ③); semis de 3 ①, 3 ② et 2 ③ graines par sachet; le nombre se réfère au nombre de sachets et non au nombre de graines semées

SESBANIA SESBAN (Hauteur moyenne en cm après le semis)	
4 semaines après semis	① 8 / ② 29 / ③ 54
8 semaines après semis	① 35 / ② 37 / ③ 30
12 semaines après semis	① 39 / ② 48 / ③ 37

Comportement après plantation

Comme il s'agit d'un arbuste nous n'avons pas relevé les hauteurs et diamètres; nous nous sommes plutôt contenté de mesurer les taux de survie.

ESPECE	COMPORTEMENT
<i>Sesbania sesban</i> Provenance Tsiroanamandidy, Madagascar (date de plantation: 12.01.95)	
Date de mesure	Taux de survie (%)
03.03.95	100
08.06.95	100
21.11.95	68
30.10.96	46

ESPECE	COMPORTEMENT
<i>Sesbania sesban</i> Provenance Madagascar (date de plantation: 16.01.97)	
Date de mesure	Taux de survie (%)
21.10.97	93,7

On constate une baisse du taux de survie d'environ 50% après une année sur terrain seulement; ceci indique que l'espèce se comporte en plante annuelle.

Dangers pour l'espèce

En pépinière elle est sensible aux attaques de champignons et nématodes qui s'en prennent aux racines.

S. sesban est assez sensible au passage des feux. En plus, occasionnellement, des coccinelles attaquent l'espèce et la défeuillent parfois complètement, sans que cela ne tue les pieds. Des attaques occasionnelles de punaises et de sauterelles ont été observées.

Références bibliographiques

CARLOWITZ (1986); CARLOWITZ (1991); EGLI et KALINGANIRE (1988); M.A.T.E. Dép.des F. (1989); MOLLER (1991, 1996,1, 1996,2, 1997,1); NFTA (1990); NAS (1979);NAS (1980 + 1983); REHM et ESPIC (1984); STYGER (1995); TEEL (1984); TROUPIN (1982)

DEUXIEME PARTIE

ARBRES ET ARBUSTES CONNUS, REPANDUS ET
APPRECIÉS DANS LA REGION DU MENABE CENTRAL
ET A RECOMMANDER AVEC CERTAINES RESERVES
(SUR LA BASE DES EXPERIENCES ET OBSERVATIONS FAITES)

FICHE 14:

ACACIA MANGIUM Willd.

Nom scientifique

ACACIA MANGIUM Willd.

Nom vernaculaire

Famille

LEGUMINOSAE/MIMOSOIDEAE

Description

C'est un arbre toujours vert à fût droit, houppier dense et racines profondes, pouvant atteindre des hauteurs de 20 à 30 mètres et des diamètres allant jusqu'à 60 cm.

Son écorce est lisse et de couleur gris-brunâtre pendant la jeunesse; elle devient écailleuse et rugueuse et de couleur brun-rougeâtre à l'âge adulte.

Ses rameaux de couleur verte, sont triangulaires (forme de coin) à section transversale avec des pellicules sur les bords.

Les feuilles juvéniles (c'est à dire après le germination des graines) sont penniformes, tandis que les feuilles adultes sont entières. Elles sont alternes, à 4 nervures bien visibles (saillantes à la face dessous), de couleur vert-foncé et pétiolées, jusqu'à 27 cm de long et 9 cm de large. Les bases des feuilles sont épaissies et de couleur rougeâtre.

Les inflorescences, que l'on observe souvent au nombre de deux à la base des feuilles, sont des grappes, se trouvant sur des épis de 5 à 10 cm de long. Les grappes se composent de beaucoup de petites fleurs de couleur blanche ou crème qui sont assez odorantes.

Les gousses spiralées (enroulées) sont de couleur brun-foncé et déhiscents à la maturité; elles renferment plusieurs graines noires, petites, presque rondes et aplaties.

Ecologie

A. mangium est native de Queensland, Australie (latitude 1° - 18°S). De nos jours cette espèce semi-héliophile à croissance rapide se cultive dans de nombreux pays tropicaux (p. ex. Malaisie, Côte d'Ivoire).

Elle pousse à des altitudes allant de 0 à 400 (700) m, avec des précipitations annuelles moyennes de (1380) 1500 à 3000 mm, mais elle se porte aussi bien dans des climats plus secs (avec des précipitations annuelles moyennes allant de 124 à 2220 mm) supportant des saisons sèches de 3 à 4 mois.

Bien qu'elle préfère des sols humides, bien drainés, à réaction neutre avec une texture légère et sableuse, c'est une espèce qui n'est pas très exigeante et qui peut ainsi s'adapter à des sols pauvres et acides. Elle tolère des inondations saisonnières ainsi qu'une certaine salinité du sol. Par contre elle a besoin d'une nappe phréatique qui ne soit pas trop profonde. Les températures annuelles moyennes lui convenant varient entre 18 (21) et 28 (30,5)°C. Elle tolère des gels légers et résiste bien au feu.

Utilisations

Son bois, de couleur brun-clair, avec une densité de 0,63 à 0,69 g/cm³ de bois sec, trouve de multiples utilisations dans la fabrication de meubles, de contre-plaqué, de pâte à papier, dans la construction ainsi que comme bois d'énergie (bois de chauffe, charbon de bois). Il se préserve facilement.

Les fruits et gousses entrent dans l'alimentation humaine.

Ces feuilles, jeunes pousses, fruits et gousses sont utilisées comme fourrage.

Différentes parties de l'arbre trouvent des utilisations dans la pharmacopée locale.

La résistance contre le feu fait de *A. mangium* une bonne espèce à planter dans les pare-feu et grâce à sa capacité de fixation d'azote l'espèce est utilisée comme plante amélioratrice des sols.

Autres utilisations connues: brise-vent, ornementation, ombrage et protection, lutte contre l'érosion et paillage (mulch).

Techniques de multiplication et pépinière

La reproduction de cette espèce se fait par bouturage, par la régénération naturelle, par le semis direct ainsi que par la plantation. Sous régime de taillis, *A. mangium* rejette bien.

Le poids des 1000 semences varie entre 8 à 12 grammes et normalement on trouvera 40 000 à 80 000 graines par kg de semences.

Comme prétraitement des graines la littérature recommande

- scarification mécanique;
- trempage dans l'eau bouillante.

Les taux de germination tournent autour de 75%.

D'après nos propres expériences le prétraitement « trempage dans l'eau bouillante » a fait ses preuves.

Un test de germination avec ce prétraitement (eau bouillante suivi d'un trempage pendant 6 heures) a donné un taux de germination maximal de 96%. Ce taux était atteint 51 jours après et la première germination a pu s'observer 9 jours après.

Une autre expérience a donné les résultats suivants:

Prétraitement appliqué: Eau bouillante suivi d'un trempage des graines pendant 24 heures

ACACIA MANGIUM (Germination/ Taux de survie *)	
4 semaines après semis	100
8 semaines après semis	100
12 semaines après semis	72

* Semis de 3 graines par sachet; le nombre se réfère au nombre de sachets et non au nombre de graines semées

ACACIA MANGIUM (Hauteur moyenne en cm après le semis)	
4 semaines après semis	4
8 semaines après semis	4
12 semaines après semis	8

Comportement après plantation

ESPECE <i>Acacia mangium</i> (Date de plantation: 19/20.01.95)	COMPORTEMENT			
	Date de mesure	Hauteur moyenne (cm)	Diamètre moyen (mm)	Taux de survie (%)
	15.2.1995	22	3	53
	08.06.1995	84	10	30
	16/17.11.95	159	22	27
	29/30.10.96	441	88	27
	20/21.10.97	643	172	17

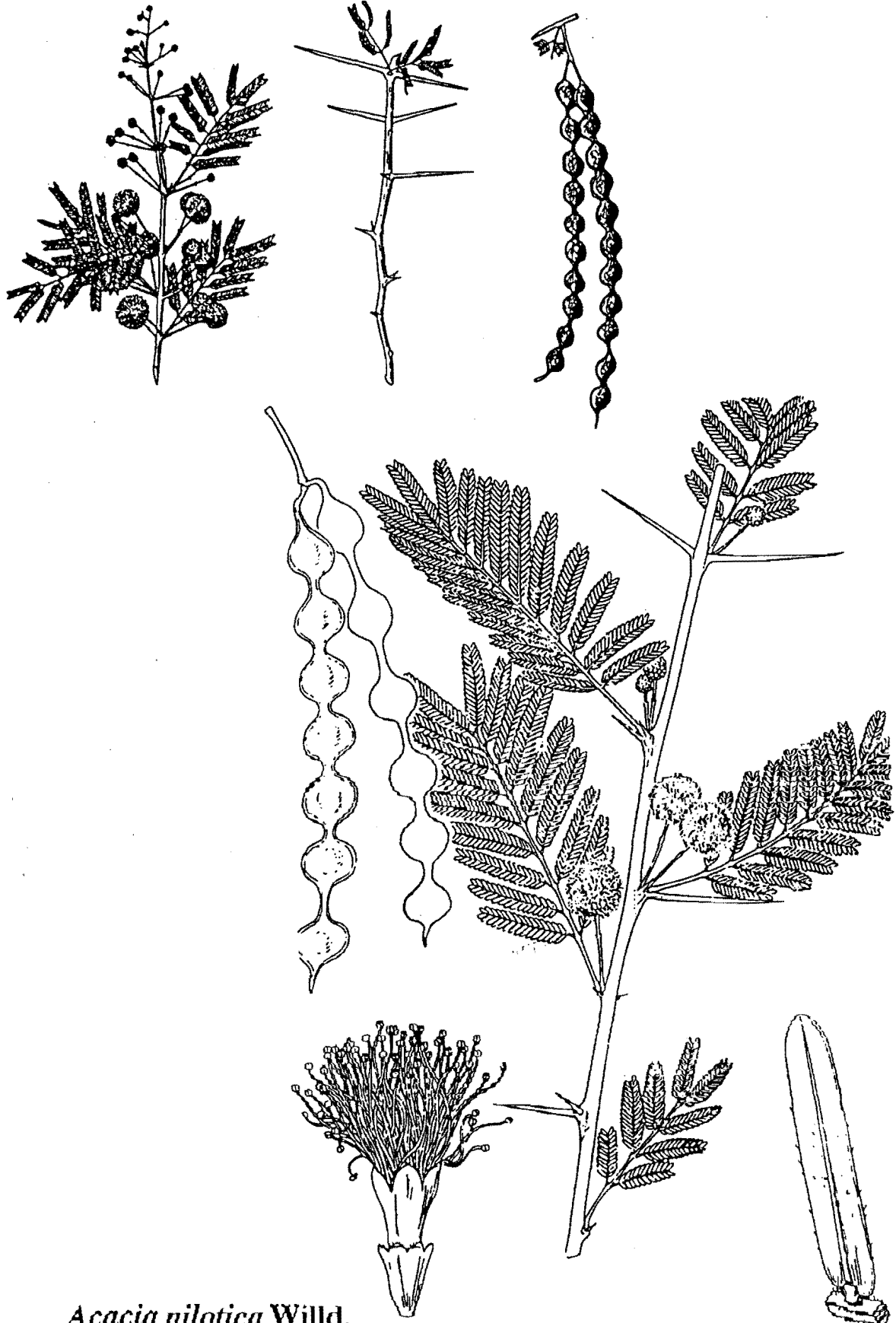
On constate que le taux de survie baisse très vite après la plantation (mortalité de 47% un mois après la plantation) et environ deux ans et demi après le transfert des plants sur terrain seulement 17% des arbres survivent. Cette mortalité élevée initiale est peut-être aussi due à une saison des pluies particulièrement mal arrosée en 94/95 (seulement 528 mm de pluies et seulement 27 jours arrosés). Pourtant, l'accroissement en hauteur et en diamètre extraordinaire des pieds survivants de cette espèce ont fait que nous l'avons intégrée dans ce document. Nous estimons que des tests supplémentaires avec *A. mangium* sont indiqués. Pour arriver à des résultats plus convaincants par rapport aux taux de survie, les tests de plantation doivent éventuellement se faire sous des conditions mieux contrôlées ou plus favorables (arrosage après la plantation, meilleure protection des jeunes plants contre le feu et le bétail).

Dangers pour l'espèce

Les jeunes plants ne tolèrent pas le feu (protection et soins importants). L'espèce ne tolère pas des sols fortement alcalins et des attaques d'insectes, qui peuvent s'en prendre au bois, aux fruits et aux graines, sont rapportées; on connaît aussi sa sensibilité aux champignons, qui peuvent nuire aux fruits et aux graines.

Références bibliographiques

CARLOWITZ (1986); CARLOWITZ (1991); ESSA-FORETS (1993). NAS (1979); NAS (1981); MOLLER (1996.1); MOLLER (1996.2); MOLLER (1997.1); STYGER (1995)



Acacia nilotica Willd.
(Little, 1974; Weber et Stoney 1986)

FICHE 15:

ACACIA NILOTICA Willd.

Nom scientifique

ACACIA NILOTICA Willd.

Nom vernaculaire

Famille

LEGUMINOSAE/MIMOSOIDEAE

Description

Cette espèce, dotée d'une grande variabilité morphologique, a été subdivisée en 9 sous-espèces, se distinguant l'une de l'autre parfois seulement par des caractéristiques taxonomiques comme des gousses poilues ou non ou par la distribution géographique.

L'arbre, qui développe une racine pivotante et qui perd ses feuilles en saison sèche, peut atteindre des hauteurs de 3 à 10 mètres, et exceptionnellement sur des bonnes stations jusqu'à 20 mètres et des diamètres de 30 à 45 (80) centimètres. La forme des fûts est souvent tordue.

Sa couronne peut être large, ronde et dense, parfois aplatie et en forme de parasol.

L'écorce est de couleur gris-foncé ou brune (rougeâtre), parfois presque noire et sur des vieux sujets, épaisse, rugueuse et crevassée, à tranche rose-gris, sécrétant une gomme rougeâtre.

Les épines axillaires (à la base des feuilles) viennent en paires de deux, sont droites, peuvent atteindre des longueurs entre 1 à 10 cm et sont de couleur gris-clair ou blanche.

Les rameaux sont de couleur brun-foncé et parfois finement poilus ou presque nus.

Les feuilles alternes et bipennées, de couleur vert-gris avec un reflet bleuté, ont 3 à 6 paires de pinnules de 5 à 15 cm de longueur, ayant 10 à 30 paires de folioles de 4 à 5 mm de long et finement poilues.

Les fleurs odorantes et ayant des tiges de 2 à 3 cm de long, se développent à la base des feuilles et forment de boules de couleur jaune or vif d'un diamètre de 10 à 15 mm.

Il y a une ou deux gousses par rameau, qui sont odorantes, pubescentes ou tomenteuses, de couleur gris-blanchâtre, (8) 10 à 15 (17) cm de long, 1 à 2 cm de large, aplaties et étranglées (collier de perles).

Les graines, que l'on trouve à raison de 8 à 15 sous forme de haricot par gousse, sont arrondies, 7 à 9 mm en diamètre, aplaties et de couleur noir-brunâtre.

Ecologie

Native de l'Afrique tropicale semi-aride et aride (Sahel et savanes humides avoisinantes jusqu'en Afrique de l'Est et la presqu'île d'Arabie et de l'Inde), c'est un des acacias les plus répandus et les plus communs. De nos jours l'espèce se cultive dans de nombreux autres pays.

Bien qu'il y ait des différences par sous-espèce, d'une manière générale l'espèce s'adapte bien à une grande variété de sols, bien qu'elle préfère des alluvions (elle aime donc une nappe phréatique assez proche) et des sols bien drainés. On la trouve sur des sols à texture moyenne et lourde, à réaction alcaline, neutre et acide. Elle tolère des inondations saisonnières et des sols salins (parfois même des sols fortement salins).

Les températures moyennes annuelles lui convenant varient entre 25 et 28°C (température minimale du mois le plus froid: 8,6°C, température maximale du mois le plus chaud: 41°C); mais il semblerait qu'elle supporte aussi des gels allant jusqu'à -1°C.

On la trouve dans des régions se caractérisant par des précipitations annuelles oscillant entre (100) 245 et (1000) 1500 mm, et bien que pour un développement normal l'arbre ait besoin de 400 mm de pluie, il supporte des sécheresses de 8 à 10 mois.

A. nilotica est une espèce héliophile qui pousse à des altitudes allant de 0 à 600 m.

Utilisations

Son bois de couleur rouge-brunâtre, d'une densité de (0,67 à 0,68) 0,80 (0,9 à 1,0) g/cm³ et d'une valeur calorifique de 4500 à 5000 kcal/kg de bois sec, est lourd, dur et durable, difficile à scier et facile à travailler. Il trouve des utilisations comme bois d'œuvre (meubles, navires, bateaux, pâte à papier, ustensiles de cuisine), bois de construction (perches, pieux) et bois d'énergie (bois de chauffe et charbon de bois). Le bois résiste bien aux termites.

La gomme rougeâtre qu'*A. nilotica* sécrète à tranche, bien que de moindre valeur que celle de *A. senegal*, est commercialisée comme gomme arabique (babul gum, zedou gum). La gomme sert aussi pour la fabrication de teintures.

L'écorce sert à la l'extraction de tanins (jusqu'à 20%).

Des extraits de gousses vertes servent également comme tanins (jusqu'à 30%; à maturité jusqu'à 15%) et on peut aussi en tirer des teintures et de l'encre.

Les feuilles, gousses (un arbre peut fournir jusqu'à 80 kg de gousses par an), jeunes pousses et surtout les graines, donnent un fourrage de bonne qualité.

Les feuilles et jeunes gousses (contenant jusqu'à 15% de protéine) sont utilisées dans l'alimentation humaine (légumes) et les graines grillées servent de condiment.

La pharmacopée locale emploie diverses parties de l'arbre: la gomme et des décoctions d'écorce ainsi que des gousses sans graines contre la dysenterie; des extraits de racines agissent contre les maux de dents, le scorbut et diverses inflammations.

Les fleurs ont un potentiel mellifère intéressant.

Autres utilisations: ombrage, protection, conservation des sols, brise-vent, lutte contre l'érosion, haies vives, fixation de dunes, amélioration du sol (fixation d'azote).

Techniques de multiplication et pépinière

Si elles sont protégées contre les insectes, la conservation des graines est facile. Normalement, on trouvera (5000) 7000 à(9000) 11 000 graines par kilo de semences et le poids de 1000 graines est de 140 à 200 grammes. Les taux de germination s'élèvent de 60 à 90%.

Les prétraitements suivants sont recommandés par la littérature:

- eau bouillante et refroidissement;
- trempage dans l'eau tiède pendant 24 heures;
- trempage dans du H₂SO₄ pendant 5 à 15 minutes;

- eau bouillante et trempage pendant 48 heures.

A noter que les graines qui ont passé par le système digestif de boeufs ou de chèvres n'ont plus besoin de prétraitement.

La reproduction de l'espèce peut se faire par semis direct si les graines utilisées ont été récoltées récemment, par plantation, par bouturage, par régénération naturelle (à protéger contre le feu et la divagation du bétail) et dans une moindre mesure par le drageonage des racines.

Les jeunes plantules peuvent être transplantées sur terrain après 14 à 18 semaines en pépinière.

Nos expériences de pépinière avec cette espèce sont assez limitées. Les tableaux qui suivent donnent un aperçu des résultats atteints.

Prétraitement appliqué: Eau bouillante suivi d'un trempage des graines pendant 24 heures

ACACIA NILOTICA (Germination/ Taux de survie *)	
4 semaines après semis	100
8 semaines après semis	100
12 semaines après semis	100

* Semis de 2 graines par sachet; le nombre se réfère au nombre de sachets et non au nombre de graines semées

ACACIA NILOTICA (Hauteur moyenne en cm après le semis)	
4 semaines après semis	8
8 semaines après semis	20
12 semaines après semis	31

Comportement après plantation

ESPECE <i>Acacia nilotica</i> (Date de plantation: 19/20.01.95)	COMPORTEMENT			
	Date de mesure	Hauteur moyenne (cm)	Diamètre moyen (mm)	Taux de survie (%)
	15.2.1995	46	4	96
	08.06.1995	52	7	56
	16/17.11.95	46	12	43
	29/30.10.96	122	30	47
	20/21.10.97	122	24	37

L'accroissement négatif en hauteur et en diamètre est dû au feu.

Les taux de survie qui descendent et augmentent à nouveau sont dû à des erreurs de recensement.

Dangers pour l'espèce

Dans sa jeunesse l'espèce ne tolère pas le feu et il faut la protéger contre la concurrence des mauvaises herbes (soins culturaux) et le broutement du bétail. Des attaques de graines par des insectes sont probables si elles ne sont pas suffisamment protégées.

L'espèce peut devenir envahissante si elle trouve des conditions lui convenant. On a donc intérêt à bien choisir les endroits de plantation et de préférence on ne choisira que des endroits aptes à fournir un produit en grande manque (bois de feu par exemple).

N.B.

D'après MAYDELL (1983) parmi les acacias africains, *Acacia nilotica* est l'un de ceux dont la dénomination et la subdivision en sous-espèces et variétés a causé un nombre particulièrement élevé de divergences pas encore aplanies actuellement

Références bibliographiques

CARLOWITZ (1986); CARLOWITZ (1991); CTFT (1989); LAMPRECHT (1989); LITTLE (1974); MAYDELL (1983); NAS (1981); NAS (1983); MOLLER (1996,2); MOLLER (1997,1); REHM et ESPIG (1984); STYGER (1995); WEBER et STONEY (1986)



Anacardium occidentale L.
(Weber et Stoney, 1986)

FICHE 16:

ANACARDIUM OCCIDENTALE L.

MAHABIBO, ABIBO, FANGAFANGA, KOROSO, VOAMBARIKA

Nom scientifique

ANACARDIUM OCCIDENTALE L.

Nom vernaculaire

MAHABIBO, ABIBO, FANGAFANGA, KOROSO, VOAMBARIKA

Famille

ANACARDIACEAE

Description

Ce petit arbre au feuillage dense et toujours vert (sempervirente), à la couronne hémisphérique, dont les fûts sont souvent tordus, peut atteindre des hauteurs comprises entre 5 et 15 (25) mètres et des diamètres de 15 à 30 centimètres. Ses racines latérales sont très développées et ont une lointaine extension et son pivot pénètre à des grandes profondeurs.

L'écorce est de couleur grise, crevassée et rugueuse.

Les feuilles, de couleur rougeâtre ou vert-clair à la jeunesse et vert foncé plus tard, sont obovales et arrondies au sommet, entières, épaisses, glabres, brillantes avec une forte nervure centrale et 12 à 20 nervures latérales, et peuvent atteindre 10 à 20 cm de longueur et une largeur allant jusqu'à 10 cm.

Les fleurs sont petites, regroupées en touffes denses et de couleur verdâtre ou rouge violacé.

Le fruit, qui est un faux-fruit comestible et qui renferme une amande (noix de cajou), est suspendu au-dessous du pédoncule renflé en forme de poivron et de couleur rouge ou jaune et de taille variable (pomme de cajou).

Ecologie

Originnaire de l'Amérique tropicale (nord-est du Brésil, Mexique, Pérou, Caraïbes; 25°N à 30°S), cette espèce héliophile est naturalisée de nos jours en Afrique orientale et occidentale, à Madagascar et en Inde, notamment dans les zones sèches.

Elle a une grande amplitude climatique et les précipitations annuelles lui convenant varient entre 500 et 4000 mm, mais pour obtenir une production satisfaisante de fruits il lui faut un minimum de 1000 à 2000 mm avec une saison des pluies de 4 à 6 mois. Elle supporte une saison sèche de 4 à 6 mois.

Elle pousse dans des régions avec les températures moyennes annuelles de 24 à 33°C et à des altitudes allant de 0 à 1000 m.

A. occidentale s'adapte bien sur toutes sortes de sols (à réaction acide, neutre et alcaline) et bien qu'elle préfère les sols profonds légers (sableux) et bien drainés, elle supporte aussi des stations très pauvres (dunes côtières) et sèches ainsi que des sols érodés. L'espèce tolère des inondations saisonnières.

Utilisation

Le produit principal que fournit *A. occidentale* est la noix de cajou, qui fait l'objet d'un commerce international important.

Les « pommes » jouent un rôle local important. Elles sont mangées directement, séchées (comme des figues) ou transformées en boissons (jus, vin) et confitures. On les met aussi en conserve et on les transforme en vinaigre. Elles sont riches en vitamines C, calcium, fer et phosphore.

Les rameaux et jeunes feuilles entrent dans l'alimentation humaine en tant que légumes.

Les jeunes pousses, les feuilles, fruits et graines s'utilisent aussi comme fourrage pour le bétail.

L'huile (cardol) que l'on gagne à partir des coques de noix (« baume de cajou » ou cashew nut shell liquid, CNSL) est toxique mais elle trouve des utilisations et applications techniques et industrielles (plaquettes de frein, disques d'embrayage).

L'huile ainsi que d'autres parties de l'arbre (feuilles, écorce, racines, jus des pommes) sont utilisées dans la médecine locale.

L'écorce donne des tanins (jusqu'à 10%) et d'autres parties de l'arbre servent à fabriquer des teintures, des gommés (aux Indes cette gomme remplace parfois la gomme arabique) et de l'encre.

Les fleurs ont un potentiel mellifère.

Le bois, qui est d'une bonne durabilité, sert comme bois d'oeuvre (meubles, navires, ustensiles divers, perches, poteaux), bois de construction et bois d'énergie (bois de feu et charbon de bois).

Grâce à sa racine pivotante, l'arbre peut servir pour la fixation de dunes, et sa capacité de s'adapter à toutes sortes de sols le rend particulièrement intéressant pour le reboisement de surfaces dégradées.

Autres utilisations: conservation des sols, lutte contre l'érosion, brise-vent, ombrage, haies vives, jachère améliorée, ornementation, pare-feu vivant, mulching (paillage; les feuilles se décomposent lentement).

Techniques de multiplication et pépinière

La multiplication de cette espèce peut se faire de manière végétative (bouturage, greffage, marcottage) et de manière générative (le semis direct est souvent difficile à cause de rongeurs), par un semis en pots ou des stumps.

Pour effectuer la multiplication générative on récolte les fruits mûrs. Le semis en pot est à conseiller, car la transplantation des plantules du semoir vers les pots est très difficile à cause du danger d'endommager la racine pivotante. On couvrira les graines, que l'on sèmera avec la partie convexe vers le haut, avec environ 3 cm de terre. La transplantation sur terrain peut se faire 14 à 18 semaines après le semis (parfois après une année).

On trouve entre 150 et 300 graines par kg de semences et le poids de mille semences varie entre 5000 et 7000 grammes.

Les taux de germination varient entre 60 et 90% et normalement on les atteint après 4 à 7 semaines.

La littérature recommande les prétraitements suivants:

- néant.
- trempage dans l'eau froide / tiède pendant 24 heures.

La conservation des graines pour des périodes dépassant un an ne pose aucun problème si elles ont été séchées et si elles se conservent dans un milieu étanche.

Nos expériences avec cette espèce ont démontré que le prétraitement « néant » est assez performant; nous avons ainsi pu atteindre des taux de germination maximaux variant entre 21 et 93% (moyenne 73%). Pour atteindre ces taux il a fallu des périodes variant entre 27 et 98 jours (moyenne 55 jours). La première germination s'observait après 8 à 20 jours (moyenne 13 jours).

Comportement après plantation

C'est une espèce qui réagit bien à la fumure. La taille de plantation semble avoir une grande influence sur la réussite de la plantation; c'est ainsi qu'une taille moyenne de 12 cm a été jugée trop petite et un taux de mortalité élevé en était la conséquence.

Comme l'indique le tableau suivant d'autres expériences ont montré que l'espèce se comporte assez bien dans les conditions locales:

ESPECE	COMPORTEMENT		
<i>Anacardium occidentale</i> Date de plantation: 1991			
Date de mesure	Hauteur moyenne (cm)	Diamètre moyen (mm)	Taux de survie (%)
1991	124	31	49
1992	177	51	49

Dangers pour l'espèce

Les cultures de cette espèce sont menacées par des insectes variant selon les régions. Pour l'Afrique on peut avancer les coléoptères *Mecocortynus loripus* et *Analeptus trifasciata* (semences, fruits), les hyménoptères *Helopeltis ssp.* et le champignon *Colletotrichum gleosporioides* (feuilles, graines, fruits).

Bien que les graines soient sensibles aux termites, la plante adulte y résiste bien. Les jeunes plants sont sensibles au feu, susceptibles d'être broutés par le bétail mais surtout à protéger contre la concurrence des mauvaises herbes (désherbage important, voire vital).

Références bibliographiques

CARLOWITZ (1986); CARLOWITZ (1991); CTFT (1989); ESSA-FORETS (1993); LETOUZEY (1982); MAYDELL (1983); MOLLER (1996,1); REHM et ESPIG (1984); WEBER et STONEY (1986)



Cajanus cajan (L.) Millsp.
(Little, 1974; Moller, 1991)

FICHE 17:

CAJANUS CAJAN (L.) Millsp.
AMBEROVATRY, AMBARIVATRY, ANTSOTRY, AMBATRY, CASANUS

Nom scientifique

CAJANUS CAJAN (L.) Millsp.

Nom vernaculaire

AMBEROVATRY, AMBARIVATRY, ANTSOTRY, AMBATRY, CASANUS

Famille

LEGUMINOSAE / PAPILIONOIDEAE

Description

C'est un arbuste ou buisson annuel ou pérenne et caduc, au tronc droit, pouvant atteindre 4 à 5 mètres de haut. Son houppier est petit et clair. Les racines sont pivotantes et l'enracinement est assez profond.

Les tiges sont fortement ridées et couvertes de poils courts et soyeux.

Les feuilles sont trifoliées. La limbe foliaire peut mesurer 2,5 à 10 de long et 1,4 à 3,5 cm de large; elle est elliptique ou lancéolée, avec deux touches de couleur: gris-vert argenté à la face inférieure et vert plus foncé à la face supérieure.

Les fleurs typiques de papilionacées sont de couleur jaune, brune ou pourpre.

Les fruits déhiscents à la maturité se présentent sous la forme d'une gousse oblongue - linéaire; elle est pubescente et enflée, d'une longueur de 5 à 8 cm (dont 1 cm pour l'acumen) et d'une largeur de 0,8 à 1,4 cm.

Chaque gousse renferme 3 à 7 graines rondes et légèrement aplaties de 6 à 9 mm de diamètre qui peuvent être de différentes couleurs.

Ecologie

C'est une espèce qui est probablement originaire de l'Inde ou de l'Afrique du nord-est et dont il y a une multitude de variétés qui se distinguent par la couleur, la forme et la dimension de leurs gousses et graines et la forme de leur houppier. De nos jours *C. cajan* se cultive dans un grand nombre de pays tropicaux et subtropicaux, surtout pour ses graines (30°N à 30°S).

Elle croît dans des régions de 0 à 1500 (3000) m d'altitude, avec des précipitations moyennes annuelles comprises entre (400) 600 et 1000 (2500) mm. *C. cajan* résiste bien à la sécheresse.

La température moyenne annuelle favorable à son développement se situe entre 18 et 29°C, bien qu'il y ait des variétés qui supportent des températures plus basses (10°C) et plus hautes (35°C), si l'humidité du sol est adéquate. Elle ne supporte pas le gel.

Bien que l'espèce pousse indifféremment sur toutes sortes de sols (non salins et non saturés), elle préfère des sols neutres, bien drainés et moyennement argileux. Elle ne tolère pas des inondations saisonnières. Il existe des variétés / provenances qui s'adaptent aux sols salins ou aux sols à concentration toxique d'aluminium.

Utilisations

Par sa capacité de fixation d'azote, l'arbuste contribue à l'amélioration et la conservation du sol; on le plante aussi comme brise-vent et comme élément anticérosif. L'espèce est d'ailleurs très réputée pour sa capacité à rétablir des sols dégradés.

Le bois de *C. cajan*, avec une densité de 0,43 g/cm³, est surtout utilisé comme bois de feu.

Les feuilles et les fruits constituent un fourrage de très bonne qualité pour vaches, chèvres, moutons, cochons et volailles. Les fruits sont aussi employés pour la production d'ensilage.

Les feuilles séchées peuvent servir de foin tandis que les fruits et gousses vertes entrent dans l'alimentation humaine (les graines sèches contiennent 22% de protéine).

Différentes parties de la plante peuvent entrer dans la pharmacopée locale et traditionnelle (blennorragie, pneumonie, stérilité féminine).

Les fleurs ont un potentiel mellifère.

Autres utilisations: haies vives, ombrage, jachère améliorée.

Techniques de multiplication et pépinière

La multiplication de cette espèce se fait principalement d'une manière générative; on procédera à un semis direct ou à un semis en pots. Un prétraitement des graines n'est pas nécessaire, bien que la littérature fasse mention d'un trempage dans l'eau pendant 12 heures.

Le nombre de graines par kg de semences varie entre 4000 et 25 000 et le poids des mille semences est d'environ 62,5 grammes.

Les graines se conservent bien, même si dans des régions humides la fertilité des graines fraîches se perd après 4 mois environ.

Les taux de germination rapportés par la littérature oscillent entre 85 et 95% pour des graines fraîches.

Nos expériences en pépinière avec cette espèce sont assez limitées; le semis dont nous reportons les résultats ici a été fait sans prétraitement. Un taux de germination maximal de 80% était atteint après 30 jours et la première germination s'observait après 6 jours.

Une autre expérience a donné les résultats suivants:

Prétraitement appliqué: Néant

CAJANUS CAJAN (Germination / Taux de survie *)	
4 semaines après semis	① 100 / ② 33
8 semaines après semis	① 100 / ② 34
12 semaines après semis	① 100 / -

* Semis de 3 ① / 1 ② graines par sachet; le nombre se réfère au nombre de sachets et non au nombre de graines semées

CAJANUS CAJAN (Hauteur moyenne en cm après le semis)	
4 semaines après semis	① 28 / ② 26
8 semaines après semis	① 27 / ② 71
12 semaines après semis	① 25 / -

Le semis direct est à déconseiller pour la région du Menabe, car l'irrégularité des pluies et d'autres problèmes (sauterelles, termites) font que les taux de germination et de survie que l'on peut atteindre avec ce mode de semis sont assez faibles.

Comportement après plantation

ESPECE	COMPORTEMENT
<i>Cajanus cajan</i> Plantation en haie (date de plantation: 19/20.01.95)	
Date de mesure	Taux de survie (%)
15.02.95	100
08.06.95	100
16/17.11.95	97
29/30.10.96	37
20/21.10.97	0

ESPECE	COMPORTEMENT
<i>Cajanus cajan</i> Plantation dans des champs de culture (date de plantation: 08.01.95)	
Date de mesure	Taux de survie (%)
25/26.02.95	75
08.06.95	75
25.11.95	36
30.10.96	36
21.10.97	0

Dans les deux cas on observe un abaissement assez brusque du taux de survie après environ un an sur terrain; ceci nous indique que dans les conditions climatiques du Menabe Central *C. cajan* se comporte plutôt en plante annuelle.

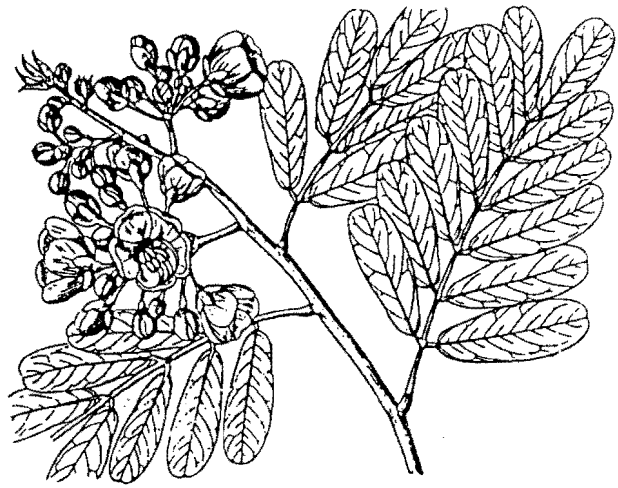
Dangers pour l'espèce

On peut avancer une sensibilité générale aux attaques de champignons *Fusarium udum*, *Mycovellosiella cajani* et *Phytophthora dreschleri* (graines). En plus nous avons souvent pu observer des attaques de tiges par des borers.

Les jeunes plantes réagissent d'une manière assez sensible à la concurrence des mauvaises herbes (désherbage important). Les graines sont sensibles aux attaques d'insectes.

Références bibliographiques

CARLOWITZ (1986); CARLOWITZ (1991); ESSA-FORETS (1993); EGLI et KALINGANIRE (1988); LETOUZEY (1982); LITTLE (1974); MOLLER (1991); MOLLER (1996,1); MOLLER (1996,2); MOLLER (1997,1); NAS (1981); NAS (1983); REHM et ESPIG (1984); STYGER (1995)



Cassia siamea Lam.
(Little, 1974; Weber et Stoney, 1986)

FICHE 18:

CASSIA SIAMEA Lam. CASSIA

Nom scientifique

CASSIA SIAMEA Lam.

Nom vernaculaire

CASSIA

Famille

LEGUMINOSAE/CAESALPINIOIDEAE

Description

Cet arbre, avec un houppier à feuillage dense et aux branches verticales, est toujours vert et peut atteindre des hauteurs de 8 à 10 mètres; sur des bonnes stations, même de 20 mètres.

Ses rameaux sont pubescents et de couleur verdâtre à la jeunesse et brun à l'âge avancé.

L'écorce est lisse et de couleur grise ou brune.

Les feuilles, de couleur vert- foncé, luisantes et glabres à la face supérieure, gris-verdâtre et pubescentes à la face inférieure, sont paripennées, ont 23 à 33 cm de long avec 6 à 13 paires de folioles oblongues lancéolées de 3 à 7 cm de long et 12 à 20 mm de large.

Les inflorescences se présentent en grappes denses, de 15 à 30 cm de longueur, terminales et axillaires, portant des fleurs de couleur jaune.

Les fruits sont des gousses légèrement arquées de couleur brune, lisses et à bords épaissis: ils contiennent 25 à 30 graines, qui sont petites, plates, ovales et imprimées, de couleur brun-foncé et de 8 mm de long.

Ecologie

Cette espèce héliophile est originaire de l'Asie du sud-est (Inde, Birmanie, Sri Lanka, Malaisie, Thaïlande). Depuis 1910 elle a été introduite dans beaucoup de régions tropicales (principalement pour la production de bois de chauffe) où elle est maintenant naturalisée.

L'espèce pousse sous des climats très variés: humide, subhumide, sec et aride avec des précipitations moyennes annuelles variant de 500 à 2800 mm; elle supporte 4 à 8 mois de saison sèche. Bien qu'elle prospère le mieux avec des pluies comprises entre 1000 et 1500 mm, elle se comporte aussi bien dans des régions plus sèches (500 à 700 mm de pluie) mais elle ne poussera bien que si ses racines touchent des couches de sols plus humides.

D'une manière générale on peut dire qu'il s'agit d'un arbre des basses altitudes qui ne tolère pas les basses températures, mais on le trouve quand-même à des altitudes allant jusqu'à 1400 m.

Les températures moyennes annuelles lui convenant varient entre : (13) 20 et 28 (35)°C et il supporte de légers gels.

C. siamea préfère des sols à réaction neutre à acide, à texture légère (sableux à limoneux) et bien drainés, et s'adapte mal aux sols pauvres et latéritiques. L'espèce supporte des inondations saisonnières.

Utilisations

Comme nous l'avons déjà mentionné, l'utilisation principale de cette espèce est la production de bois de chauffe, qui est d'une très bonne qualité, bien que dégageant de la fumée.

Mais son bois de couleur brun-rougeâtre, persillé de jaune, avec une densité de 0,6 à 0,8 g/cm³ et une valeur calorifique de 4600 kcal/kg de bois sec, qui est dur cassant et durable (15 à 25 ans), sert aussi pour la fabrication de charbon de bois et du contre-plaqué, pour des constructions légères, dans la menuiserie (meubles) et l'ébénisterie; il fournit du bois de service (poteaux, étais, piquets) et il peut aussi servir à fabriquer des perches et des poteaux.

Les feuilles entrent dans l'alimentation humaine.

Les jeunes pousses, le feuillage, les fruits, les gousses et graines servent comme fourrage. Les feuilles et fruits peuvent être consommés par des vaches, chèvres et moutons mais elles sont hautement toxiques pour les porcins, bien qu'ils les adorent.

Les fleurs ont un potentiel mellifère.

Le bois de coeur s'utilise dans la pharmacopée locale (laxatif et dépuratif, maladies du tube digestif, dysenterie).

L'écorce est utilisée pour en tirer du tanin.

Autres utilisations: brise-vent, reboisements, ombrage, haie vives, ornementation, conservation des sols, lutte contre l'érosion, amélioration du sol (par sa capacité de fixation d'azote), régénération de terrains abandonnés ou dégradés.

Techniques de multiplication

La multiplication de *C. siamea* se fait de manière végétative (drageonage, boutures, rejets de souche) et de manière générative (semis direct, stump, plantation en sachets).

Pour la multiplication générative on compte entre 30 000 (34 000) à (40 000) 45 000 graines par kg de semences, et le poids de mille semences varie entre 25 et 30 grammes.

La littérature préconise les prétraitements suivants:

- scarification mécanique.
- trempage dans l'eau tiède (chaude);
- néant (pour graines fraîches);
- trempage dans du H₂SO₄ pendant 5 à 15 minutes;
- trempage dans l'eau tiède pendant 48 heures;
- trempage à l'eau bouillante pendant 3 à 5 minutes;
- immersion dans l'eau bouillante puis dans l'eau froide pendant 24 heures.

Les taux de germination que l'on peut ainsi atteindre varient de 50% à 85 (90)%.

Après le semis les plants restent en pépinière pendant 4 à 5 mois; si le but est la production de stumps 12 à 24 mois.

Malgré le fait que la fertilité des graines stockées baisse rapidement, une bonne conservation des graines sèches est possible avec un stockage à température ambiante.

Nous avons fait des expériences avec deux prétraitements différents:

- néant;
- eau à 80°C et trempage pendant 24 heures.

Le premier prétraitement, suivi d'un semis dans des pots, a donné des taux de germination maximaux de 78 à 100% (moyenne 89%); ces taux ont été atteints après 84, respectivement 169 jours (moyenne 126,5 jours) et la première germination s'observait après 7 jours dans les deux cas.

Les résultats du deuxième prétraitement figurent dans les tableaux qui suivent:

Prétraitement appliqué: Eau à 80°C et trempage pendant 24 heures

CASSIA SIAMEA (Germination / Taux de survie *)	
4 semaines après semis	82
8 semaines après semis	85
12 semaines après semis	64

* Semis de 3 graines par sachet; le nombre se réfère au nombre de sachets et non au nombre de graines semées

CASSIA SIAMEA (Hauteur moyenne en cm après le semis)	
4 semaines après semis	3
8 semaines après semis	5
12 semaines après semis	9

Comportement après plantation

ESPECE <i>Cassia siamea</i> Provenance Madagascar (Date de plantation: 19/20.01.95)	COMPORTEMENT			
	Date de mesure	Hauteur moyenne (cm)	Diamètre moyen (mm)	Taux de survie (%)
	16/17.11.95	51	13	45
	29/30.10.96	213	68	20
	20/21.10.97	202	60	15

ESPECE	COMPORTEMENT		
<i>Cassia siamea</i> Provenance Rwanda (Date de plantation: 19/20.01.95)			
Date de mesure	Hauteur moyenne (cm)	Diamètre moyen (mm)	Taux de survie (%)
16/17.11.95	53	24	40
29/30.10.96	155	37	40
20/21.10.97	87	18	10

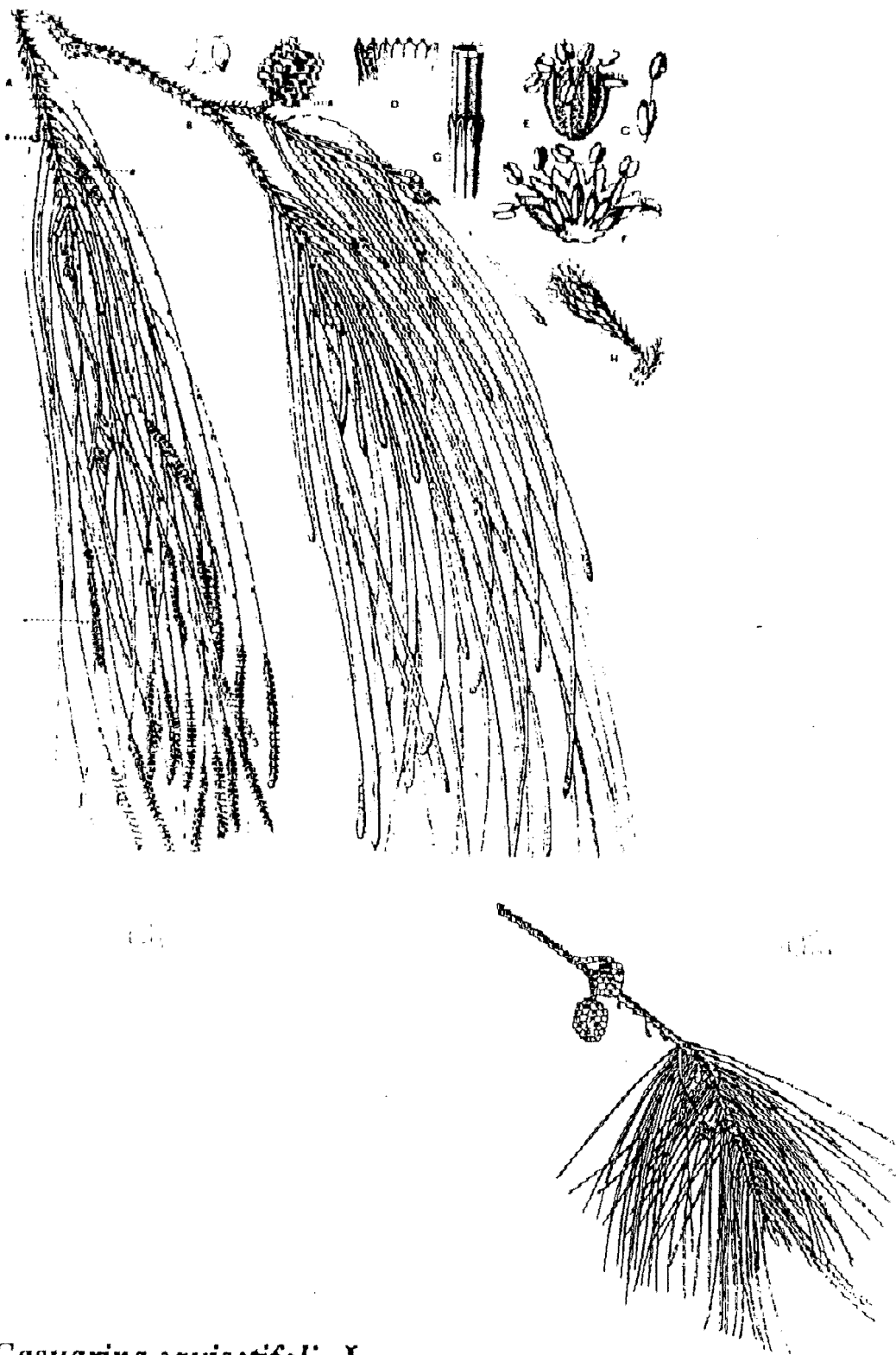
On constate que la provenance malgache (Morondava) semble mieux adaptée aux conditions locales du Menabe, malgré le fait qu'avec seulement 15% de plants survivants après deux années et demie de terrain, elle aussi a certains problèmes avec les conditions extrêmes du milieu. Une partie de la mortalité et de l'accroissement négatif en hauteur et en diamètre est certainement dû au passage du feu.

Dangers pour l'espèce

La plante est sensible aux attaques d'insectes; c'est ainsi que l'on peut souvent observer des punaises; des criquets ont aussi été observés. D'après la littérature, la pourriture et le charbon compromettent la formation des racines (causé par *Phaeolus manihotis*). Les jeunes plants sont sensibles au feu et à la concurrence des mauvaises herbes (désherbage important après plantation); aussi faut il les protéger contre le broutage par le bétail. Le bois résiste aux attaques de termites, mais il est sensible aux attaques d'autres insectes.

Références bibliographiques

CARLOWITZ (1986); CARLOWITZ (1991); CTFT (1989); ESSA-FORETS (1993); EGLI et KALINGANIRE (1988); LITTLE (1974); MOLLER (1996,1); MOLLER (1996,2); MOLLER (1997,1); NAS (1981); NAS (1983); REHM et ESPIG (1984); STYGER (1995); WEBER et STONEY (1986)



Casuarina equisetifolia L.

(Little, 1974; Agroforesterie aujourd'hui, année inconnue)

FICHE 19:

CASUARINA EQUISETIFOLIA L.

FILAO

Nom scientifique

CASUARINA EQUISETIFOLIA L.

Nom vernaculaire

FILAO

Famille

CASUARINACEAE

Description

C'est un arbre toujours vert, avec un houppier mince et ouvert, au port normalement assez droit, mais avec une tendance à faire des fourches, un système racinaire très étendu et dont les feuilles se présentent en petites écailles le long des ramilles articulées et groupées à l'extrémité des rameaux ressemblant à des aiguilles de pin (« faux conifère »). Il peut atteindre des hauteurs comprises entre 20 et 30 (50) mètres et des diamètres allant de 30 à 60 (100) cm. Son écorce est lisse dans la jeunesse et de teinte claire, ensuite rugueuse et brune, s'exfoliant en bandes longitudinales.

La fonction des feuilles est assumée par des rameaux en forme d'aiguilles de 10 à 35 cm de long, qui sont alternes, longs et grêles; ils portent des feuilles réduites en écailles, en verticelles au nombre de 6 à 8 au niveau des noeuds des rameaux.

Les fleurs sont monoïques (unisexuées sur le même pied); les fleurs mâles se présentent en épis coniques, pédonculés, composés d'écailles poilues, à sommet obtus d'où sort une touffe de pistils rouge violet. Les fleurs femelles sont des petites boules au bout de rameaux courts.

Les fruits sont en quelque sorte des compartiments groupés en rangées verticales en une sorte de cône ovoïde de 1 à 2 cm sur 1 à 1,5 cm de long (13 à 20 mm en diamètre), qui, en éclatant, libèrent des petites graines ailées sans albumen, de couleur brun clair et pouvant atteindre une longueur allant jusqu'à 6 mm.

Ecologie

Cette espèce héliophile et originaire de l'Australie, des îles du Pacifique et des régions côtières de l'Asie du sud-est (18°N à 31°S) est de nos jours naturalisée et se cultive dans de nombreuses régions tropicales et subtropicales sur des stations et dans des conditions très différentes.

Elle pousse à des altitudes allant de 0 à 1500 (2000) m; les précipitations moyennes annuelles de (200 à 300) 700 à 1800 (5000) mm lui conviennent, et elle tolère 3 à 4 (6 à 8) mois de sécheresse.

Dans les régions semi-arides l'espèce a besoin du contact avec l'eau souterraine (à environ 3 mètres de profondeur).

C'est une espèce pour des climats chauds tropicaux et subtropicaux avec des températures moyennes annuelles variant entre (10) 20 à 26° (33) C, qui est sensible au gel.

Elle préfère des sols sableux (légers) à réaction neutre ou alcaline et bien drainés malgré le fait qu'elle supporte des inondations saisonnières ainsi que l'eau stagnante pendant des courtes périodes. Par contre elle pousse mal sur des sols lourds tels que les argiles.

C. equisetifolia supporte des sols salés et des sols calcaires.

Utilisations

Introduite dans un nombre élevé de pays, surtout pour la production de bois de chauffe (on a appelé son bois le meilleur bois de chauffe du monde, il développe beaucoup de chaleur et il brûle sans produire beaucoup de cendres).

Son bois très dense ((0,80 à 1,20 g/cm³) et ayant une valeur calorifique de 4950 kcal/kg de bois sec, est de couleur brun-rougeâtre, de durabilité faible, facile à imprégner et, ainsi, utilisable sous l'eau et difficile à sécher et à scier. Il trouve des utilisations comme bois d'énergie (bois de chauffe, qui brûle même en étant vert), charbon de bois d'une qualité exceptionnelle), bois d'œuvre, bois de construction, dans la menuiserie (meubles), dans la construction de navires, dans la fabrication de contre-plaqué, de pâte à papier, de perches et de poteaux.

Les feuilles sont parfois utilisées comme fourrage et les fleurs ont un potentiel mellifère.

L'espèce s'utilise aussi dans la pharmacopée locale et traditionnelle, surtout pour lutter contre les douleurs.

L'écorce, notamment à Madagascar, sert à l'extraction de tanins (6 à 18%) et elle peut fournir une teinture rouge ou bleu-noir.

Autres utilisations rapportées: ombrage, ornementation (le long des côtes à cause de la résistance de *C. equisetifolia* contre l'air salé ainsi que contre le vent), conservation des sols, stabilisation et fixation de dunes, brise-vent, haies vives, fixation d'azote (bien que n'étant pas une légumineuse), amélioration des sols, jachère améliorée, reboisement (planté en ligne *C. equisetifolia* peut être utilisée comme pompe d'eau pour abaisser le niveau de la nappe phréatique, jugé trop élevé).

Techniques de multiplication et pépinière

On peut multiplier cette espèce soit d'une manière végétative (drageonage, bouturage, ou encore sous un régime de taillis par les rejets de souche) soit d'une manière générative (plantation, semis direct).

On trouve 200 000 (700 000) à (800 000) 1 000 000 graines par kg de semences et le poids de mille semences est de 1,5 à 2 grammes. La viabilité des graines est faible, au maximum six mois: une préservation jusqu'à 2 ans est possible si le stockage se fait au frais (entre -7°C et +3°C) et au sec (< à 15% d'humidité relative). Les taux de germination que l'on peut atteindre avec ces graines varie entre 5 à 25%.

Aucun prétraitement n'est recommandé par la littérature. Normalement la germination commence après 4 à 10 jours et les taux de germination que l'on peut ainsi atteindre oscillent entre 30 et 70% pour les graines fraîches.

Après 4 à 10 semaines les plants auront une taille d'environ 10 cm, et ils peuvent être transplantés dans des sachets. Il est important de les éduquer sous ombrière les premières semaines. Le temps en pépinière est de (4) 5 à 8 mois. En pépinière, là donc où la présence de la mycorhize du genre *Frankia* n'est pas assurée, une inoculation soit de la terre à mettre dans les sachets, soit des graines à l'aide de nodules écrasées, que l'on obtient de pieds adultes, est recommandable.

Nos expériences en pépinière avec cette espèce sont très limitées. Nous pouvons tout de même confirmer le prétraitement « néant » préconisé par la littérature comme le montrent les tableaux suivants:

Prétraitement appliqué: Néant

CASUARINA EQUISETIFOLIA (Germination/ Taux de survie *)	
4 semaines après semis	81
8 semaines après semis	100
12 semaines après semis	-

* Semis de 3 graines par sachet; le nombre se réfère au nombre de sachets et non au nombre de graines semées

CASUARINA EQUISETIFOLIA (Hauteur moyenne en cm après le semis)	
4 semaines après semis	3
8 semaines après semis	7
12 semaines après semis	-

Comportement après plantation

Bien que nous ayons planté plusieurs pieds de cette espèce dans nos champs d'essai, un suivi régulier du développement des hauteurs et diamètres n'était jamais assuré. C'est pour cela que nous ne pouvons avancer des résultats.

La littérature relate qu'il s'agit d'une espèce à croissance relativement rapide mais avec une durée de vie assez courte (20 à 40 ans).

Dangers pour l'espèce

Les jeunes plants sont sensibles aux sauterelles, aux fourmis et autres insectes. Différents insectes et larves peuvent attaquer les feuilles. L'arbre est sensible aux attaques des borers sur le bois (*Zeuzera spp.*, *Hypsipyla robusta*) et des champignons surtout *Trichosporum vesicularum*. En général on peut parler d'une bonne résistance contre les termites. Le bois, par contre, s'il n'est pas protégé, est facilement attaqué par ces insectes. L'arbre est sensible au broutement et très sensible au feu et, sous des conditions optimales de développement, il peut devenir envahissant.

Références bibliographiques

CARLOWITZ (1986); CARLOWITZ (1991); CTFT (1989); ESSA-FORETS (1993); LAMPRECHT (1989); LITTLE (1974); MAYDELL (1983); MOLLER (1996,1); NAS (1981); NAS (1983); REHM et ESPIG (1984); STYGER (1995)

FICHE 20:

MANGIFERA INDICA L.

MANGA

Nom scientifique

MANGIFERA INDICA L.

Nom vernaculaire

MANGA

Famille

ANACARDIACEAE

Description

C'est un arbre toujours vert (sempervirent) avec un houppier large, dense et étalé, et un système racinaire à la fois superficiellement très étendu et s'enfonçant très profondément, pouvant atteindre des hauteurs de 10 à 40 mètres et des diamètres allant jusqu'à 150 cm.

A la jeunesse, les feuilles, alternes et avec une pétiole de 5 cm de long, sont de couleur cuivre, tendres et pendent verticalement des rameaux; adultes elles sont coriaces, glabres, lancéolées et de couleur vert foncé. Elles peuvent atteindre 12 à 30 cm de longueur et 3 à 5 cm de largeur et possèdent une nervure centrale claire bien marquée ainsi que 15 à 20 nervures latérales claires aussi.

Les fleurs sont des inflorescences terminales d'une longueur de 20 cm environ et chacune contient jusqu'à plus de 1000 petites fleurs de couleur blanchâtre ou jaune-rougeâtre et 3 mm de diamètre. On trouve des fleurs mâles et hermaphrodites (se distinguant des fleurs mâles par la présence de 5 étamines) sur ces inflorescences, dont la plupart tombent prématurément. Très peu de ces fleurs sont fécondées, et 1% seulement parvient à maturité.

La forme des fruits varie selon la variété; elles peuvent atteindre des poids allant jusqu'à 2 kg et contiennent une chair juteuse jaune et un gros noyau.

Ecologie

Native de l'Inde cette espèce a été introduite dès le 14^{ème} siècle dans l'Afrique orientale par les Arabes et de nos jours elle se cultive dans de nombreux pays tropicaux et subtropicaux, de préférence dans des zones d'humidité variable.

Il existe une multitude de variétés (en Inde seulement, plus de 1000) qui se distinguent par la forme, la grandeur et le goût des fruits et des exigences climatiques.

Bien que l'espèce préfère des sols profonds, limoneux-sableux, bien drainés et de réaction neutre à acide, on peut dire qu'en général elle est peu exigeante par rapport au sol ce qui fait

qu'elle pousse sur une grande variété de stations. *M. indica* supporte mal l'eau stagnante, des inondations prolongées et trop fréquentes ainsi que des sols salés.

Des précipitations moyennes annuelles de 300 à 2700 mm lui conviennent, et elle tolère des saisons sèches assez longues (la sécheresse activant la floraison et la fructification).

Elle pousse à des altitudes allant de 0 à 1600 mètres avec des températures moyennes annuelles qui varient entre 19 à 28°C. Quelques variétés supportent de légers gels.

Utilisations

Il est évident que le produit principal de cet arbre est le fruit riche en provitamine A, qui se mange et qui se transforme en jus, en confiture, en conserves et qui se sèche.

Les jeunes pousses, feuilles, fruits et graines (qui sont appréciées par les porcs) donnent un fourrage. Il faut pourtant éviter des excès, car les vieilles feuilles sont toxiques et empoisonnent mortellement le bétail qui en consomme trop.

Le bois, bien qu'il ait relativement peu d'importance, est léger, peu durable et de couleur jaunecclair; il s'utilise comme bois d'énergie (bois de chauffe, charbon de bois), bois d'oeuvre, on en fait des perches et poteaux, il entre dans la fabrication de pâte à papier, dans la construction de maisons et de navires, dans la menuiserie (meubles), on en fait des instruments de musique, des allumettes, des ustensiles de ménage et du contre-plaqué.

Les fleurs ont un potentiel mellifère très élevé.

Différentes parties de l'arbre jouent un rôle important dans la pharmacopée. Les fruits sont utilisés pour combattre le scorbut, mais peuvent aussi provoquer des diarrhées si on en consomme trop avec de l'alcool, du lait ou d'autres boissons. Les noyaux pulvérisés aident à traiter la diarrhée et les hémorroïdes. Les fleurs sont utilisées pour lutter contre des maladies du coeur, contre les vers et la dysenterie. Les feuilles, qui sont diurétiques, sont administrées en cas de fièvre. Les décoctions de l'écorce, qui fournit aussi des gommés, des tanins et des teintures jaunes, agissent contre les maux de gorge, de la bouche et des dents, contre l'asthme, la blennorragie, la dysenterie, la bronchite, les rhumatismes et les hémorroïdes.

Autres utilisations rapportées: ombrage, ornementation, conservation des sols, brise-vent, lutte contre l'érosion, fixation de dunes, haies vives, mulch, jachère améliorée.

Techniques de multiplication

La multiplication de *M. indica* se fait soit de manière végétative (bouturage, culture de tissu, greffage) soit de manière générative (semis direct des graines fraîches, plantation, stumps, sauvageons). On trouve environ 55 graines par kg de semences, les taux de germination cités par la littérature oscillent entre 60 et 90%, et à part l'enlèvement des graines du fruit, aucun prétraitement est nécessaire.

Nos propres expériences de pépinière avec cette espèce montrent que les graines n'ont en effet besoin d'aucun prétraitement. Nous avons semé les graines dans des pots. Les taux de germination maximaux que nous avons ainsi pu atteindre variaient entre 10 et 80% (moyenne 46%) et ces taux étaient enregistrés après 31 et 140 jours (moyenne 82 jours); les premières germinations s'observaient 10 à 25 jours après (moyenne 16 jours).

Comportement après plantation

Nous ne pouvons rien avancer à ce sujet car les quelques pieds que nous avons plantés dans nos champs d'essais n'étaient pas suivis d'une manière régulière.

Dangers pour l'espèce

A noter la grande sensibilité au feu non seulement des jeunes plants mais aussi des plants ayant déjà atteint un certain âge (hauteur environ 3 m). On note aussi la sensibilité au broutement et aux termites. Le bois, les racines, les feuilles et les fruits sont attaqués par des champignons, les fruits et les feuilles par des insectes (mouche de fruits, charançons, cochenilles). La littérature indique aussi une certaine sensibilité aux rongeurs et aux vents forts.

Références bibliographiques

CARLOWITZ (1986); CARLOWITZ (1991); LETOUZEY (1982); MAYDELL (1983); MOLLER (1996,1); REHM et ESPIG (1984)

FICHE 21:

TAMARINDUS INDICA L.

KILY, MADIRO, VOAMADILO

Nom scientifique

TAMARINDUS INDICA L.

Nom vernaculaire

KILY, MADIRO, VOAMADILO

Famille

LEGUMINOSAE / CAESALPINIOIDEAE

Description

C'est un grand arbre toujours vert à cime grande, dense et ronde, ayant un système racinaire allant assez en profondeur et un tronc assez court, pouvant atteindre des hauteurs de 15 à 30 mètres et des diamètres allant jusqu'à 100 cm. Certains individus deviennent très vieux (> de 200 ans).

L'écorce est de couleur grise (ou rouge-grisâtre), crevassée et écailleuse, même sur les ramifications, à tranche rouge-pâle, jaune à l'extérieur.

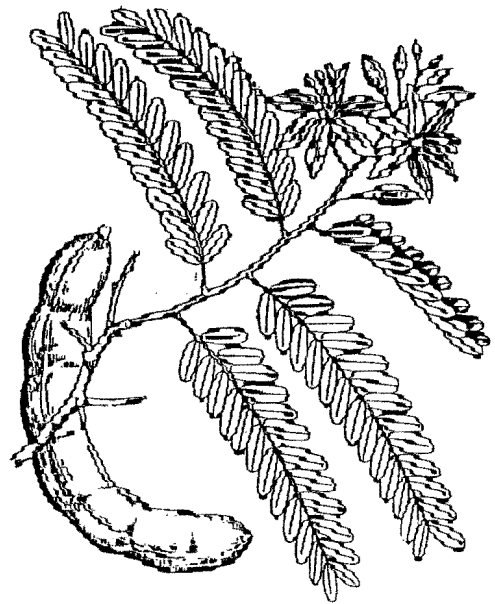
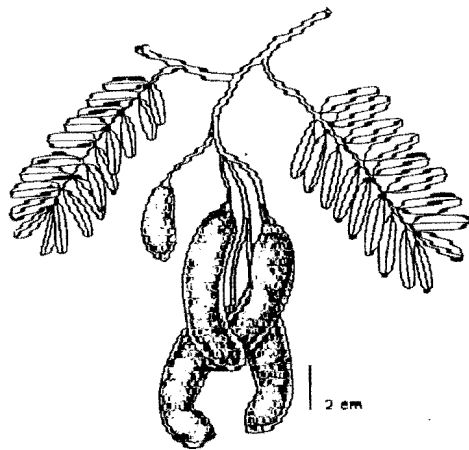
Les feuilles alternes et paripennées sont de couleur vert-foncé avec (9) 12 ou (12) 15 paires de petites folioles opposées, arrondies aux deux bouts ou émarginées au sommet, de (1) 2 à 3 cm de longueur sur 1 cm de largeur.

Les fleurs, qui sont disposées en grappes instables (les bractées tombent) et groupées en cymes de 5 à 10 fleurs sur le bout des rameaux, sont de couleur jaunâtres, à veines rouges et 3 à 5 cm de long.

Les fruits droits ou légèrement courbés et bosselés sont indéhiscent, allongés et aplatis; ils peuvent atteindre 5 à 15 cm de longueur et 2 à 3 cm de largeur et à maturité ils sont de couleur brun-foncé (plus jeune brun jaune). Ils renferment une pulpe fibreuse brune ou rouge brun (qui contient 30 à 40% de sucre et des acides organiques telles que l'acide citrique, l'acide tartrique et l'acide ascorbique = vitamine C et qui même temps elle aussi une importante source de minéraux et de calcium), et 1 à 10 graines brunes, luisantes et dures.

Ecologie

Cette espèce héliophile et native des savanes sèches de l'Afrique orientale et de Madagascar (30°N à 30°S), est aujourd'hui naturalisée dans toute l'Afrique tropicale semi-aride, en Inde, en Floride, en Californie en Amérique centrale semi-aride et en Australie. Elle a été introduite il y a longtemps en Asie par des commerçants arabes.



Tamarindus indica L.
(Rehm et Espig, 1984; Weber et Stoney, 1986)

Bien qu'elle préfère des sols légers sableux et profondes, bien drainés et à réaction acide, neutre ou alcaline, *T. indica* pousse sur une grande variété de stations (plasticité de l'espèce). Elle n'apprécie pas des sols très lourds et très acides, par contre elle tolère des sols alcalins ainsi que des crachins salés. Bien qu'elle supporte des inondations saisonnières, elle ne pousse pas sur les marécages et dans les eaux stagnantes.

La pluviométrie lui convenant varie entre (400) 700 à 1600 (2700) mm, et elle supporte 3 à 6 mois de sécheresse.

L'espèce pousse à des altitudes allant de 0 à 1500 mètres et dans des régions dont les températures moyennes annuelles se situent entre 22 et 26°C; elle ne supporte pas le gel; par contre elle est renommée pour sa résistance au vent.

Utilisations

Dans certaines parties de l'Afrique, *T. indica* est un des arbres aux usages les plus multiples.

Le bois, dont l'aubier est large et de couleur blanche à jaune-pâle et le bois de coeur de couleur brun-pourpre parfois noir, d'une densité de 0,80 à 0,93 g/cm³ est difficile à travailler et à sécher. Malgré cela, et parce que il résiste bien aux termites, il trouve de multiples utilisations comme bois d'énergie (bois de chauffe, charbon de bois de très bonne qualité), bois d'oeuvre, perches, poteaux, ustensiles, manches pour outils, pâte à papier, bois de construction, contre-plaqué, menuiserie (meubles) et dans la construction de navires.

Les graines, feuilles, gousses vertes, fleurs et la pulpe trouvent de multiples utilisations dans l'alimentation humaine (fruits: utilisation dans la fabrication de la sauce Worcestershire, de jus et de soupes, épices, mets, confitures; fleurs et gousses vertes sont utilisées pour assaisonner des repas de riz, de poisson et de viande; les graines sont transformées en huile comestible et à en huile à usage industriel).

Les feuilles, fleurs, gousses, graines et jeunes pousses donnent un fourrage de bonne qualité.

Les feuilles livrent une teinture rouge, l'endosperme des graines donne une gomme qui trouve des utilisations industrielles (alimentaire, pharmaceutique, cosmétique et textile) et l'écorce livre des tanins.

Les fleurs ont un grand potentiel mellifère.

Les utilisations médicinales, aussi bien dans la médecine humaine que la médecine vétérinaire, de diverses parties de cet arbre sont multiples. Les fruit mûrs s'utilisent contre la fièvre, ils ont une action laxative et ils sont utiles en cas d'affectations biliaires et d'empoisonnement. La pulpe des fruits et les feuilles aident à combattre les enflures et fortifient le coeur, en réduisant la teneur en sucre du sang. L'action antiscorbutique des fruits est connue et une infusion à partir de fruits est utile contre les maux de gorge; la cendre des coques est astringente et aide à la lutte contre les diarrhées. Les racines, prises en infusion, soulagent les maladies des voies respiratoires, l'asthme et les inflammations des gencives et des yeux; mélangées à d'autres produits elles agissent contre la lèpre. On trouve des substances astringentes et tonifiantes dans l'écorce et les cendres de l'écorce aident en cas de troubles digestifs et de coliques; des lotions et des compresses à base d'écorce guérissent les plaies ouvertes et les éruptions de la peau. Les feuilles pilées donnent un liquide acide pris en cas d'affection biliaire et d'hémorroïdes.

Autres utilisations connues: ombrage, ornementation, conservation des sols, brise-vent, mulch, lutte contre l'érosion, haies vives, jachère améliorée.

Techniques de multiplication et pépinière

- Les graines restent viables assez longtemps si la conservation se fait au sec (et au frais); on les conserve mélangées à du sable dans des récipients fermant bien.

Le nombre de graines par kg de semences varie entre 700 et 2600 et le poids de 1000 semences est de 400 à 500 grammes.

La multiplication peut se faire de façon végétative (culture de tissu, bouturage, greffage, marcottage, drageonage) et générative (trempage de fruits pour enlever la chair, séchage des graines, semis direct, plantation, régénération naturelle, sauvageons). La régénération naturelle ne s'observe pas souvent car les jeunes plants sont très broutés.

Les prétraitements suivants sont recommandés par la littérature:

- néant;
- trempage dans l'eau froide / tiède pendant 24 heures;
- trempage dans l'eau froide / tiède pendant 48 heures;
- trempage dans l'eau chaude pendant 12 heures;
- trempage dans l'eau chaude pendant 24 heures;
- trempage dans l'eau chaude pendant 35 heures;
- trempage des graines 24 heures dans l'eau tiède, puis cuisson pendant 7 minutes et trempage dans l'eau de refroidissement.

La germination commencera 7 à 10 jours après le semis, avec des taux de germination allant de 30 à 85%. Un ombrage des jeunes plants dans la pépinière pendant 1 mois est à conseiller et le transfert sur terrain peut se faire après 18 à 24 semaines lorsque les plants auront une hauteur de 80 cm environ.

Nous n'avons pas fait d'expériences de pépinière avec cette espèce.

Comportement après plantation

En général on peut dire qu'il s'agit d'une espèce à croissance lente (0,5 à 0,8 m par an). Des expériences avec des plantations à racine nue ont montré que cette technique est à déconseiller (pas de reprise). Cela est dû à la grande sensibilité des plants, à la dénudation et aux mutilations des racines.

Une plantation de plants en sachets a donné les résultats suivants:

ESPECE	COMPORTEMENT		
<i>Tamarindus indica</i> (Date de plantation: 1991)			
Date de mesure	Hauteur moyenne (cm)	Diamètre moyen (mm)	Taux de survie (%)
1991	20	3,7	100
1992	60	10	83,3

Dangers pour l'espèce

Comme nous l'avons déjà mentionné, les plants sont très sensibles à la dénudation et aux mutilations des racines.

Les jeunes plants sont très sensibles au broutement et aussi au feu; une bonne protection s'avère donc importante (soins culturaux).

Le bois, les racines, les feuilles, les rameaux et l'écorce sont attaqués par des champignons; les gousses et fruits par des insectes. Les fruits sont victimes de nombreux parasites, notamment pendant le stockage (*Cadra cautelle* Walk). Les racines, elles, sont attaquées par des nématodes de la famille des *Doryloimidae*.

Références bibliographiques

CARLOWITZ (1986); CARLOWITZ (1991); ESSA-FORETS (1993); LETOUZEY (1982); MAYDELL (1983);
MOLLER (1996,1); NAS (1979); REHM et ESPIG (1984); WEBER et STONEY(1986)

VII. NOMS BOTANIQUE ET NOMS VERNACULAIRES

TABLEAU 6: LES NOMS BOTANIQUE ET LES NOMS VERNACULAIRES (MALAGASY, FRANCAIS)

NOMS BOTANIQUE	NOMS VERNACULAIRES	
	MALAGASY	FRANCAIS
<i>Acacia albida</i> Del.	-	Gao Cad Kad(e) Balanzan
<i>Acacia galpinii</i> Burt-Davy	-	-
<i>Acacia senegal</i> (L.) Willd.	-	Gommier (blanc) Vérek
<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth <i>Albizia lebeck</i> (L.) Benth	Bonara Bonarabe Fany	Bois noir Acacia langue de femme
<i>Azadirachia indica</i> A. Juss.	Neem	Lilas des Indes Margose Neem Nim
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnhardt	Kininina	Eucalyptus rouge
<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	Gmelina	Gmelina Peuplier d'Afrique
<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. Juss <i>Khaya senegalensis</i> L.	-	Acajou du Sénégal Caïcedrat
<i>Melia azedarach</i> L.	Voandelaka Voandelaky	Lilas de l'Inde Grand lilas, Lilas de Perse Orgueil de l'Inde
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moronga Fely Morongo Ananambo	Ben ailé Pois quenique Nevedie
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp. <i>G. sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp. <i>G. sepium</i> (Jacq.) Kunth, ex Walp. <i>G. sepium</i> (Jacq.) Stand <i>G. sepium</i> (Jacq.) Steud.	-	Gliricidia
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Lesena Bonaramantsina	Leucena
<i>Sesbania sesban</i> (L.) Merrill	Maivanaty	Sesbania

TABLEAU 6: SUITE

NOMS BOTANIQUES	NOMS VERNACULAIRES	
	MALAGASY	FRANCAIS
<i>Acacia mangium</i> Willd.	-	-
<i>Acacia nilotica</i> Willd.	-	Gommier rouge Gonakié Nèb-nèb
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Mahabibo Abibo Fangafanga Koroso Voambarika	Anacardier Pomme d'acajou Pommier cajou Cajou
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.	Amberovatry Ambarivatry Antsotry Ambatry Casanus	Ambrevade Embrevalade Pois de cajan Pois d'Angole Pois chiche rouge Pois cajon Pois pigeon
<i>Cassia siamea</i> Lam.	Cassia	Cassia Casse de Siam Sindian
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Filao	Bois de fer Filao Pin d'Australie
<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	Manguier
<i>Tamarindus indica</i> L.	Kily Madiro Voamadilo	Tamarinier Tamarin Tamarindier

VIII. LES NOMS BOTANIQUE ET LEURS SYNONYMES

TABLEAU 7: LES SYNONYMES DES NOMS BOTANIQUE

ESPECE	SYNONYMES
<i>Acacia albida</i> Del.	<i>Acacia gyrocarpa</i> Hochst. <i>Acacia gyrocarpa</i> Hochst. ex A. Rich. <i>Acacia leucocephala</i> ; <i>Acacia saccharata</i> Benth. <i>Faidherbia albida</i> (Del.) A. Chev.
<i>Acacia galpinii</i> Burt Davy	-
<i>Acacia senegal</i> (L.) Willd.	<i>Acacia rupestris</i> Stokes; <i>Acacia senegal</i> (L.) Willd. ssp. <i>senegalensis</i> (Houtt.) Robert var. <i>verek</i> ; <i>Acacia trispniosa</i> Stokes; <i>Acacia verak</i> Guill. & Perrott; <i>Mimosa senegal</i> L.
<i>Albizzia lebbek</i> (L.) Benth <i>Albizzia lebbeck</i> (L.) Benth	<i>Mimosa lebbeck</i> L. <i>Mimosa sirissa</i> Roxb. <i>Acacia lebbeck</i> (L.) Willd.
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	<i>Antelaea azadirachta</i> (L.) Adelbert; <i>Melia azadirachta</i> L. <i>Melia indica</i> (Adr. Juss.) Brandis <i>Melia indica</i> Brandis
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnhardt	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. var. <i>brevirostris</i> (F. Muell.) Blakely; <i>Eucalyptus rostrata</i> Schlecht
<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	<i>Gmelina rheedii</i> Hook. <i>Premna latifolia</i> Roxb. var. <i>mucronata</i> Auct. non C.B. Clarke
<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) Adr. Juss. <i>Khaya senegalensis</i> L.	<i>Swietenia senegalensis</i> Desr.
<i>Melia azedarach</i> L.	<i>Melia orientalis</i> M. Roemer
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	<i>Moringa pterygosperma</i> Gaertner nom. illegit. <i>Guilandina moringa</i> L.
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp. <i>G. sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp. <i>G. sepium</i> (Jacq.) Kunth. ex Walp. <i>G. sepium</i> (Jacq.) Stand <i>G. sepium</i> (Jacq.) Steud.	<i>Gliricidia maculata</i> (H.B.K.) Steud. <i>Robinia maculata</i> <i>Robinia sepium</i> Jacq. <i>Glyricidia maculata</i> Kunth.
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	<i>Leucaena glauca</i> Benth. <i>Leucaena glauca</i> (Moench) Benth. <i>Leucaena glauca</i> sensu Auct. <i>Leucaena latisiliqua</i> (L.) Gillis <i>Leucaena salvadoriensis</i> Standley <i>Mimosa glauca</i> L. <i>Mimosa leucocephala</i> Lam.
<i>Sesbania sesban</i> (L.) Merrill	<i>Sesbania aegyptiaca</i> Pers. <i>Sesbania aegyptiaca</i> (Poir.) Pers. <i>Sesbania aegyptiacus</i> Poiret

TABLEAU 7: SUITE

ESPECE	SYNONYMES
<i>Acacia mangium</i> Willd.	<i>Mangium montanum</i> Rumph
<i>Acacia nilotica</i> Willd.	<p><i>Acacia nilotica</i> (L.) Del. <i>Acacia arabica</i> (Lam.) Willd. <i>Acacia nilotica</i> (L.) Willd. ex Delile <i>Acacia arabica</i> auct., non (Lam.) Willd. <i>Acacia arabica</i> auct. mult., non Willdenow <i>Acacia arabica</i> var. <i>indica</i> Benth. <i>Acacia nilotica</i> var. <i>indica</i> Hill.</p> <p><i>Acacia nilotica</i> var. <i>adansonia</i> (Guill. et Perrott.) O.Ktze.</p> <p><i>Acacia scorpioides</i> (L.) W.F.Wight var. <i>adstringens</i> Bak. <i>Acacia arabica</i> Willd. <i>Acacia adansonia</i> Guill. et Perrott. <i>Acacia adstringens</i> (Schum. et Thonn.) Berhaut <i>Mimosa nilotica</i> L. <i>Mimosa scorpioides</i> L. <i>Mimosa arabica</i> Lam.</p> <p><i>Acacia nilotica</i> var. <i>et tomentosa</i> (Benth.) A.F.Hill.</p> <p><i>Acacia scorpioides</i> (L.) W.F.Wight var. <i>pubescens</i> (L.) A.Chev. <i>Acacia arabica</i> Willd. var. <i>tomentosa</i> Benth. <i>Mimosa arabica</i> Lam. <i>Mimosa nilotica</i> L. <i>Mimosa scorpioides</i> L.</p>
<i>Anacardium occidentale</i> L.	<p><i>Acajuba occidentalis</i> Gaert. <i>Cassuvium pomiferum</i> Lamarck.</p>
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.	<p><i>Cajanus indicus</i> Spreng. <i>Cajan cajan</i> (L.) Huth.</p>
<i>Cassia siamea</i> Lam.	<p><i>Cassia florida</i> Vahl <i>Sciaccassia siamea</i> (Lam.) Britton</p>
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	<p><i>Casuarina equisetifolia</i> L. ex J.R. & G. Forst. <i>Casuarina equisetifolia</i> Forst. <i>Casuarina equisetifolia</i> J.R. & G. FORST. <i>Casuarina liorea</i> L. (nom. illegit.) <i>Casuarina littoralis</i> Salisb.</p>
<i>Mangifera indica</i> L.	-
<i>Tamarindus indica</i> L.	-

IX. ESPECES A TESTER DAVANTAGE AVANT DE PORTER UN JUGEMENT

D'après les observations et expériences faites il est trop tôt pour porter un jugement définitif sur l'adaptation des espèces suivantes; il faut continuer les observations et des test supplémentaires de plantation sont à conseiller.

Pour les arbustes, notamment *Sesbania aculeata* et *S. macrantha*, des utilisations autres que des plantations pérennes sont éventuellement envisageables (p. ex. jachère de courte durée), car elles ont le comportement de plantes annuelles sous les conditions locales.

Les espèces autochtones ainsi que les fruitiers n'ont pas été inclus dans cette liste. Les fruitiers tels que *Annona muricata* (Karasoly), *Annona reticulata* (Konokono), *Annona squamosa* (Zanty), *Citrus limon* (Makira), *Citrus reticulata*, *Citrus sinensis* (Loranjy), *Eugenia jambolana* (Rotra) et *Psidium guajava* (Goavy), bien qu'adaptés à certaines des conditions ne pourront survivre dans les dures conditions des monka si des soins spéciaux ne leurs sont pas apportés (arrosage, bonne protection contre le feu, bonne protection contre le broutage du bétail, apports en engrais occasionnels, etc.).

TABLEAU 8: ESPECES A TESTER DAVANTAGE AVANT DE PORTER UN JUGEMENT DEFINITIF SUR LEUR ADAPTABILITE

ESPECES	REMARQUES
ARBRES	
<i>Acacia hockii</i>	Nombre de pieds observés très réduit; fortement attaqué par les sauterelles
<i>Acacia leptocarpa</i>	Taux de mortalité élevé mais très bon accroissement en hauteur et en diamètre
<i>Ateleia smithii</i>	Taux de mortalité élevé dû au feu; avant le passage du feu, taux de survie satisfaisant
<i>Cassia spectabilis</i>	malgré le fait qu'elle rejette bien après le passage du feu, les bourgeons terminaux ont tendance à dessécher = accroissement réduit
<i>Jatropha curcas</i>	Mortalité élevée mais espèces que l'on rencontre assez souvent dans la région; à protéger ???
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Taux de mortalité élevé dû au feu; avant le passage du feu taux de survie satisfaisants
<i>Prosopis chilensis</i>	Taux de mortalité élevé dû au feu; avant le passage du feu taux de survie satisfaisants
ARBUSTES	
<i>Sesbania aculeata</i>	Pousse bien, mais annuelle sous les conditions locales
<i>Sesbania macrantha</i>	Pousse bien, mais annuelle sous les conditions locales

X. ESPECES A DECONSEILLER POUR LES PLANTATIONS SUR MONKA DANS LA REGION DU MENABE CENTRAL

Basé sur les expériences faites jusqu'à ce jour les espèces mentionnées dans le tableau suivant sont pour différentes raisons à déconseiller pour des plantations sur monka dans la région du Menabe Central.

TABLEAU 9: ESPECES DONT LA PLANTATION EST A DECONSEILLER POUR LE MENABE CENTRAL

ESPECES	RAISONS POUR LES DECONSEILLER
ARBRES	
<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>	Taux de mortalité élevé, accroissement faible en hauteur et diamètre, pas adaptée aux conditions
<i>Albizzia chinensis</i>	Taux de mortalité élevé, accroissement faible en hauteur et diamètre, pas adaptée aux conditions
<i>Cassia leiandri</i>	Taux de mortalité élevé, accroissement faible en hauteur et diamètre, pas adaptée aux conditions
<i>Cordyla madagascariensis</i>	Taux de mortalité élevé, accroissement faible en hauteur et diamètre, pas adaptée aux conditions
<i>Eucalyptus citriodora</i>	Taux de mortalité élevé suite à des attaques de sauterelles, pas adaptée aux conditions
<i>Grevillea robusta</i>	Taux de mortalité élevé, accroissement faible en hauteur et diamètre, pas adaptée aux conditions
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Taux de mortalité élevé, accroissement faible en hauteur et diamètre, pas adaptée aux conditions
<i>Markhamia lutea</i>	Taux de mortalité élevé, accroissement faible en hauteur et diamètre, pas adaptée aux conditions
<i>Samanea saman</i>	Taux de mortalité élevé, sensibilité contre la sécheresse, pas adaptée aux conditions
<i>Terminalia superba</i>	Taux de mortalité élevé, accroissement faible en hauteur et diamètre, pas adaptée aux conditions
ARBUSTES	
<i>Calliandra calothyrsus</i>	Taux de mortalité élevé, accroissement faible en hauteur et diamètre, pas adaptée aux conditions
<i>Crotalaria grahamiana</i>	Taux de mortalité élevé, pas adaptée aux conditions
<i>Crotalaria lachnophora</i>	Taux de mortalité élevé, pas adaptée aux conditions
<i>Crotalaria micans</i>	Taux de mortalité élevé, pas adaptée aux conditions

TABLEAU 9: SUITE

ESPECES	RAISONS POUR LES DECONSEILLER
<i>Crotalaria muconoides</i>	Taux de mortalité élevé, pas adaptée aux conditions
<i>Crotalaria rotundifolia</i>	Taux de mortalité élevé, pas adaptée aux conditions
<i>Crotalaria sp.</i>	Taux de mortalité élevé (sensibilité au feu), accroissement faible en hauteur et diamètre, pas adaptée aux conditions
<i>Flemingia congesta</i>	Taux de mortalité élevé (sensibilité au feu), accroissement faible en hauteur et diamètre, attaques de punaises, pas adaptée aux conditions
<i>Leucaena diversifolia</i>	Taux de mortalité élevé, accroissement faible en hauteur et diamètre, fortement broutée, pas adaptée aux conditions
<i>Tephrosia candida</i>	Taux de mortalité élevé (sensibilité au feu), pas adaptée aux conditions
<i>Tephrosia vogelii</i>	Taux de mortalité élevé, pas adaptée aux conditions

XI. OUVRAGES CITES

1. ANDRIANANDRAINA, A. (1997)

La recherche - expérimentation agronomique: point sur les dix ans d'expérimentation agricole
Dans: Rapport Atelier Bilan de l'Opération SAF-CO du 18/19 Novembre 1997
Opération SAF-CO, Morondava, Madagascar

2. BURLEY, J. (1987)

Exploitation of the potentiel of multipurpose trees and shrubs in agro-forestry
In: Agroforestry - a decade of development
par H.A. Stepler et P.K.R. Nair, Nairobi, Kenya

3. CABANIS, Y., CHABOUIS, L. et F. (1970)

Végétaux et groupements végétaux de Madagascar et des Mascareignes (Tomes 1, 2, 3, 4)
Bureau pour le développement et de la production agricole, Agence de Madagascar, BP 611
Antananarivo, Madagascar

4. CAPURON, R. (sans année)

Le genre *Albizia Durazz* (Légumineuses - Mimosoidées)
Matériaux pour l'étude de la flore forestière de Madagascar
Centre Technique Forestier Tropical
Section de Madagascar

5. CARLOWITZ, von P.G. (1986)

Multipurpose tree and shrub species seed directory
ICRAF P.O. Box 30677 Nairobi, Kenya
GTZ GmbH Postfach 5780, 6236 Eschborn F.R. Germany

6. CARLOWITZ, von P.G. (1991)

Multipurpose trees and shrubs - Sources of seeds and inoculants
ICRAF, Nairobi, Kenya

7. CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL (CTFT) (1989)

Ministère de la Coopération et du Développement
Mémento du forestier: techniques rurales en Afrique
3e édition

8. DUKE, J.A. (1983)

Handbook of legumes of world economic importance
United States Dept. of Agriculture
Beltsville, Maryland
Plenum Press, New York and London

9. EGLI, A.; KALINGANIRE, A. (1988)

Les arbres et arbustes agroforestiers au Rwanda
Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda
Butare, Rwanda

10. ESSA-FORETS (sans année)

Cours post-universitaire / 3ème cycle
Sylviculture tropicale - Fiche descriptive des espèces: *Gmelina arborea* Roxb.

11. ESSA-FORETS (1993)

Choix des essences pour la sylviculture à Madagascar
Dans: Akon'ny Ala No. 12 et 13
Bulletin du Département des Eaux et Forêts de l'E.S.S.A

12. FAO (1985)

A guide to forest seed handling (with special reference to the tropics)
Compiled by R.L. Willan
FAO Forestry Papers 20/2

13. FAO (1988)

Traditional food plants
FAO Food and Nutrition Paper No. 42
FAO, Rome, Italy
ISBN 92 5 102 55 7 6

14. FAVRE, J.C. (1989)

Essai d'estimation de la valeur économique de la forêt dense sèche de la région de Morondava (Madagascar) selon différents modes de mise en valeur
Travail de diplôme
EPFZ Section VI, Zurich, Suisse

15. GTZ (1984)

Natural pesticides from the neem tree (*Azadirachta indica* A. Juss) and other tropical plants
Proceedings of the second international Neem Conference, Rauschholzheim, FRG, 25 - 28 May 1983

16. HUGHES, C.E. (1987)

Biological considerations in designing a seed collection strategy for *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp. (Leguminosae)
The Commonwealth Forestry Review, Vol. 66 (1), No. 206, March 1987, pp. 31 - 47

17. ICRAF (1990)

Multipurpose Tree and Shrub Database
Species profile: *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.

18. ICRAF (1990)

Multipurpose Tree and Shrub Database
Species profile: *Gmelina arborea* Roxb.

19. ICRAF (1990)

Multipurpose Tree and Shrub Database
Species profile: *Melia azedarach* L.

20. ICRAF (1992)

Multipurpose Tree and Shrub Database
Species profile: *Azadirachta indica* A. Juss

21. JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (1996)

Département des eaux Ministère de l'énergie et des mines République de Madagascar
Groundwater development study in the south-west region of the republic of Madagascar (Phase II) Draft Final Report
Kokusai Kogyo Co. Ltd., Tokyo et Sanyo Consultants Inc., Tokyo

22. LAMPRECHT, H. (1989)

Sylviculture in the tropics
Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
Eschborn, RFA

23. LETOUZEY, R. (1982)

Manuel de botanique forestière - Afrique tropicale
Tomes 1, 2A, 2B
CTFT, Nogent sur Marne

24. LITTLE, E.L. Jr. (1974)

Common fuelwood crops - A handbook for their identification
Communi - Tech Associates, Morgantown, West Virginia 26503, Etats-Unis

25. MARTIN, F.W.; RUBERTE, R.M. (1979)

Edible leaves of the tropics
2nd edition
US Agricultural Research Service, Washington, D.C.
US Department of Commerce - National Technical Information Service

26. MAYDELL, von, H.-J. (1983)

Arbres et arbustes du Sahel - Leurs caractéristiques et leur utilisations
Schriftreihe der GTZ No. 147
Eschborn, R.F. Allemagne

27. MINISTERE DE L'AMENAGEMENT, DU TOURISME ET DE L'ENVIRONNEMENT (1989)

Fichier technique de vulgarisation agricole

28. MOLLER, K. (1991)

Plantes agroforestières des Hautes Terres Malgaches
Centre FAFIALA, Antananarivo, Madagascar

29. MOLLER, K. (1992)

La germination du Neem (*Azadirachta indica*) - Une première expérience
Rapport Note de Parcours Expérimentation Numéro 2
Centre FAFIALA, Antananarivo, Madagascar

30. MOLLER, K. (1996,1)

Essai de synthèse et de bilan de l'expérimentation agroforestière faite au SAF-CO entre 1987 et 1994
Opération SAF-CO, Morondava, Madagascar

31. MOLLER, K. (1996,2)

Rapport d'activités en expérimentation agroforestière pour la campagne 1995 / 1996
Opération SAF-CO, Morondava, Madagascar

32. MOLLER, K. (1997,1)

Rapport d'activités en expérimentation agroforestière pour la campagne 1996 / 1997
Opération SAF-CO, Morondava, Madagascar

33. MOLLER, K. (1997,2)

La recherche - expérimentation agroforestière
Dans: Rapport Atelier Bilan de l'Opération SAF-CO du 18/19 Novembre 1997
Opération SAF-CO, Morondava, Madagascar

34. MONFORT, N. (1990)

Arbres et arbustes des régions de l'est du Rwanda - Un patrimoine forestier pour le pays
Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda (ISAR), Département de Foresterie
Ministère de l'Agriculture de l'Élevage et des Forêts (MINAGRI), Direction Générale des Forêts
Kigali, Rwanda

35. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE (NAS) (1979)

Tropical legumes - Resource for the future
Washington, D.C.

- 36. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE (NAS) (1981 + 1983)**
Firewood Crops - Shrub and tree species for energy production
Washington, D.C., Volume 1 + 2
- 37. NITROGEN FIXING TREE ASSOCIATION (NFTA) (1986)**
NFT - Highlights - *Gliricidia*: its names tell a story
NFTA 86 - 06
- 38. NITROGEN FIXING TREE ASSOCIATION (NFTA) (1990)**
Perennial Sesbania - Production and Use
A manual of practical information for extension agents and development workers
Editors D.O. Evans, B. Macklin
- 39. PEDRINI, A. (1992)**
Evaluation qualitative et quantitative des utilisations villageoises des ressources naturelles des
tanety
Etude de cas du village de Moratsiazo dans la région d'Ambalavao
Rapport de stage
Centre FAFIALA, Antananarivo, Madagascar
- 40. REHM, S. (Ed.) (1986)**
Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern, 2. Auflage
Band 4: Spezieller Pflanzenbau in den Tropen und Subtropen
Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, RFA
- 41. REHM, S.; ESPIG, G. (1984)**
Die Kulturpflanzen der Tropen und Subtropen: Anbau, wirtschaftliche Bedeutung, Verwertung
2. Auflage
Ulmer Verlag, Stuttgart, R.F. Allemagne
- 42. SORG, J.-P. (1986)**
Noms vernaculaires et scientifiques de plantes (région de Morondava et espèces ligneuses
principalement)
Centre de Formation Professionnelle Forestière « FOFAMPIALA »
Morondava, Madagascar
- 43. STOLL, G. (1988)**
Protection naturelle des végétaux en zones tropicales
CTA / Agrecol
Edition Josef Margraf, R.F. Allemagne
- 44. STYGER, E. (1995)**
Recherche agricole et agroforestière sur les monka au Menabe Central
Rapport technique saison 1994/1995
Morondava, Madagascar
- 45. TEEL, W. (1984)**
A pocket directory of trees and seeds in Kenya
Kengo, P.O. Box 48 197, Nairobi, Kenya
- 46. TROUPIN, G. (1982)**
Flore des plantes ligneuses du Rwanda
Institut National de Recherche Scientifique
Butare, Rwanda
Publication no. 21

47. WAAGE, J.; HUXLEY, P. (année inconnue)

Le psylle du leucaena menace l'Afrique?

Dans: L'agroforesterie aujourd'hui 2 (3), pp. 13 - 14

48. WEBER, F.R.; STONEY, C. (1986)

Reforestation in arid lands

Volunteers in Technical Assistance (VITA)

1815 North Lynn Street, Suite 200

Arlington, Virginia 22209, USA

49. WEBB, D.B.; WOOD, P.J.; SMITH, J.P.; HENMAN, G.S. (1984)

A guide to species selection for tropical and subtropical plantations

Tropical Forestry Papers No. 15

Second Edition, revised

Unit of Tropical Silviculture Commonwealth Forestry Institute

University of Oxford

50. VAN DEN BELDT, R.J.; NAPOMPETH, B. (1992)

Le psylle du leucaena arrive en Afrique

Dans: L'agroforesterie aujourd'hui, Volume 4, Numéro 4, pp. 11 - 12

XII. SOURCES DES DESSINS UTILISES

Acacia albida:

EGLI, A.; KALINGANIRE, A. (1988)
Les arbres et arbustes agroforestiers au Rwanda
Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda
Butare, Rwanda

dessin repris de:
Brenan, J.P.M. (1983)
Manuel sur la taxonomie des espèces d'acacias
FAO, Rome, Italie

et

WEBER, F.R.; STONEY, C. (1986)
Reforestation in arid lands
Volunteers in Technical Assistance (VITA)
1815 North Lynn Street, Suite 200
Arlington, Virginia 22209, USA

dessin 1, *A. albida*

Acacia senegal:

LITTLE, E.L., Jr. (1974)
Common fuelwood crops - A handbook for their identification
Communi - Tech Associates
Morgantown, West Virginia

dessin repris de:
Sahni, K.C. (1968)
Important trees of the northern Sudan
Illus. Forestry Research and Education Centre, Khartoum, United Nations Development
Programme, and Food and Agriculture Organization of the United Nations; 138 p.
(*Acacia seyal* var. *fistula*, pp. 56 - 57, fig. 23, drawing used here)

Albizzia lebbek

LITTLE, E.L., Jr. (1974)
Common fuelwood crops - A handbook for their identification
Communi - Tech Associates
Morgantown, West Virginia

dessin repris de:
Little, E.L. Jr.; Wadsworth, F.H. (1964)
Common trees of Puerto Rico and the Virgin Islands
Illus. United States Department of Agriculture Handbook no. 249,
(*Albizzia lebbek*, pp. 146 - 148, drawing used here)

Azadirachta indica:

LITTLE, E.L., Jr. (1974)

Common fuelwood crops - A handbook for their identification

Communi - Tech Associates

Morgantown, West Virginia

dessin repris de:

Beddome, R.H. (1869 - 74)

The flore sylvatica for southern India

2 vols. Illus. (*Meliaazadirachta*, pl. 14, drawing used here)

et

WEBER, F.R.; STONEY, C. (1986)

Reforestation in arid lands

Volunteers in Technical Assistance (VITA)

1815 North Lynn Street, Suite 200

Arlington, Virginia 22209, USA

dessin 32: *Azadirachta indica* A. Juss.

Eucalyptus camaldulensis:

LITTLE, E.L., Jr. (1974)

Common fuelwood crops - A handbook for their identification

Communi - Tech Associates

Morgantown, West Virginia

dessins repris de:

Mueller, Ferd. von (1879)

A descriptive atlas of the eucalypts of Australia and the adjoining islands

4th decade, Government Printer, Melbourne, Australia

(*Eucalyptus rostrata*, unnumb. pl., drawing used here)

et

CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL (CTFT) - (1989)

Ministère de la Coopération et du Développement

Mémento du forestier: techniques rurales en Afrique

3e édition

dessin 104: *Eucalyptus camaldulensis* et *Eucalyptus camaldulensis* var. *brevirostris*,
p. 168

Gmelina arborea:

LITTLE, E.L., Jr. (1974)

Common fuelwood crops - A handbook for their identification

Communi - Tech Associates

Morgantown, West Virginia

dessin repris de:

Beddome, R.H. (1869 - 74)

The flora sylvatica for southern India

2 vols. Illus. (*Gmelina arborea*, pl. 253, drawing used here)

Khaya senegalensis:

CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL (CTFT) - (1989)
Ministère de la Coopération et du Développement
Mémento du forestier: techniques rurales en Afrique
3e édition

dessin p. 162: fruit de *K. senegalensis*

et

WEBER, F.R.; STONEY, C. (1986)
Reforestation in arid lands
Volunteers in Technical Assistance (VITA)
1815 North Lynn Street, Suite 200
Arlington, Virginia 22209, USA

dessin 112, *K. senegalensis*

Melia azedarach:

LITTLE, E.L., Jr. (1974)
Common fuelwood crops - A handbook for their identification
Communi - Tech Associates
Morgantown, West Virginia

dessin repris de:

Little, E.L., Jr.; Wadsworth, F.H. (1964)
Common trees of Puerto Rico and the Virgin Islands
Illus. Agriculture Handbook no. 249, Forest Service, United States Department of
Agriculture, Washington, D.C., USA, pp. 246 - 248

Moringa oleifera:

LETOUZÉY, R. (1982)
Manuel de botanique forestière - Afrique tropical
Tomes 1, 2A, 2B
CTFT, Nogent sur Marne

dessin p. 43 *M. oleifera*

et

WEBER, F.R.; STONEY, C. (1986)
Reforestation in arid lands
Volunteers in Technical Assistance (VITA)
1815 North Lynn Street, Suite 200
Arlington, Virginia 22209, USA

dessin 126, *M. oleifera*

Gliricidia sepium

LITTLE, E.L., Jr. (1974)
Common fuelwood crops - A handbook for their identification
Communi - Tech Associates
Morgantown, West Virginia

dessin repris de:

Little, E.L., Jr.; Wadsworth, F.H. (1964)
Common trees of Puerto Rico and the Virgin Islands
Illus. Agriculture Handbook no. 249, Forest Service, United States Department of
Agriculture, Washington, D.C., USA, pp. 196 - 198, fig. 85

Leucaena leucocephala:

LITTLE, E.L., Jr. (1974)
Common fuelwood crops - A handbook for their identification
Communi - Tech Associates
Morgantown, West Virginia

dessin repris de:

Little, E.L., Jr.; Wadsworth, F.H. (1964)
Common trees of Puerto Rico and the Virgin Islands
Illus. Agriculture Handbook no. 249, Forest Service, United States Department of
Agriculture, Washington, D.C., USA, pp. 156 - 157, fig. 65

et

MOLLER, K. (1991)
Plantes agroforestières des Hautes Terres Malgaches
Centre FAFIALA, Antananarivo, Madagascar

dessin page 68: *L. leucocephala* (Lam.) de Wit.

Sesbania sesban

NITROGEN FIXING TREE ASSOCIATION (NFTA) (1990)
Perennial Sesbania - Production and Use
A manual of practical information for extension agents and development workers
Editors D.O. Evans, B. Macklin

dessin repris de:

Cronquist, A. (1954)
« Galegeae » in Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi, Vol. 5, p. 77
Brussels

Acacia nilotica:

LITTLE, E.L., Jr. (1974)
Common fuelwood crops - A handbook for their identification
Communi - Tech Associates
Morgantown, West Virginia

dessins repris de:

Sahni, K.C. (19968)
Important trees of the northern Sudan
Illus. Forestry Research and Education Centre, Khartoum, United Nations Development
Programme, and Food and Agriculture Organization of the United Nations
138 pp. (pp. 46 - 49, fig. 19, drawing used here)

et

WEBER, F.R.; STONEY, C. (1986)
Reforestation in arid lands
Volunteers in Technical Assistance (VITA)
1815 North Lynn Street, Suite 200

Arlington, Virginia 22209, USA

dessin 14, *A. scorpioides* (L.) var. *nilotica* (L.) A.Chev.

Anacardium occidentale

WEBER, F.R.; STONEY, C. (1986)

Reforestation in arid lands

Volunteers in Technical Assistance (VITA)

1815 North Lynn Street, Suite 200

Arlington, Virginia 22209, USA

dessin 27, *A. occidentale* (L.)

Cajanus cajan

LITTLE, E.L., Jr. (1974)

Common fuelwood crops - A handbook for their identification

Communi - Tech Associates

Morgantown, West Virginia

dessins repris de:

Basu, B.D. (1918)

Indian medicinal plants, 4 vols.

Illus. (*Cajanus cajan*, pl. 329, drawing used here)

et

MOLLER, K. (1991)

Plantes agroforestières des Hautes Terres Malgaches

Centre FAFIALA, Antananarivo, Madagascar

dessin page 45: *C. cajan* (L.) Millsp.

Cassia siamea

LITTLE, E.L., Jr. (1974)

Common fuelwood crops - A handbook for their identification

Communi - Tech Associates

Morgantown, West Virginia

dessins repris de:

Little, E.L., Jr., Wadsworth, F.H. (1964)

Common trees of Puerto Rico and the Virgin Islands

Illus. Agriculture Handbook no. 249.

Forest Service, United States Department of Agriculture, Washington, D.C., USA

(*Cassia siamea*, pp. 174 - 175, drawing used here)

et

WEBER, F.R.; STONEY, C. (1986)

Reforestation in arid lands

Volunteers in Technical Assistance (VITA)

1815 North Lynn Street, Suite 200

Arlington, Virginia 22209, USA

dessin 50, *Cassia siamea* Lam.

Casuarina equisetifolia

LITTLE, E.L., Jr. (1974)

Common fuelwood crops - A handbook for their identification

Communi - Tech Associates

Morgantown, West Virginia

dessins repris de:

Maiden, J.H. (1913)

The forest flora of New South Wales, vol. 5 (*Casuarina equisetifolia* var. *incana*, pp. 155 - 158, pl. 182, drawing used here)

et

B. Alenga

Dans: Agroforesterie aujourd'hui Volume 3 Numéro 4, page 12

Tamarindus indica

WEBER, F.R.; STONEY, C. (1986)

Reforestation in arid lands

Volunteers in Technical Assistance (VITA)

1815 North Lynn Street, Suite 200

Arlington, Virginia 22209, USA

dessin 153, *T. indica* (L.)

et

REHM, S.; ESPIG, G. (1984)

Die Kulturpflanzen der Tropen und Subtropen

Anbau, wirtschaftliche Bedeutung, Verwertung

Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, R.F.A.

dessin 56, *Tamarindus indica*

XIII. ANNEXES

ANNEXE 1:

CONDITIONS DE MILIEU EXIGEES PAR LES ARBRES ET ARBUSTES

ANNEXE 2:

**SOURCES POUR L'ACQUISITION ET D'INFORMATION SUR LES
FOURNISSEURS DE GRAINES DES ARBRES ET ARBUSTES A USAGES
MULTIPLES**

ANNEXE 3:

**QUELQUES PUBLICATIONS TRAITANT DES ARBRES ET ARBUSTES A
USAGES MULTIPLES**

ANNEXE 4:

QUELQUES ELEMENTS DE LA PHENOLOGIE DES ESPECES

ANNEXE I:

CONDITIONS DE MILIEU EXIGÉES PAR LES ARBRES ET ARBUSTES

ESPECE	TEMPERATURES (temp. moy. ann. °C)	PRECIPITATIONS (mm)	ALTITUDE (m)	RESISTANCE A LA SECHERESSE (mois)	SOLS	VALEUR CALCI- RIFIQUE DU BOIS (kgal / kg)	FIXATION D'AZOTE	UTILISATIONS
<i>Acacia albida</i>	18 à 30 / GL (6 à 42)	400 à 900 (100 à 1000)	0 à 2300 (2700)	6 à 9	s'adapte; sols alluviaux, sables éoliens ou limo- neux; aussi sols argileux	4700	oui	F, M, OM, CS, BV, AS, BOS, BE, BC, G, PH, LE
<i>Acacia galepinii</i>	25	500 à 800	0 à ?	6 à ?	?	?	?	BE, F, M, BV, O
<i>Acacia senegal</i>	18,7 à 35 / NG (8,6 à 48)	300 à 400 (100 à 1200)	0 à 1800	8 à 11	s'adapte, aime sols sableux, aérés et drainés	?	oui	G, PH, F, BE, BC, BOS, F, A, FI, AS, CS, HV, JA, M, LE
<i>Albizia lebeck</i>	20 à 30 / GL	500 à 2000 (600 à 2500)	0 à 1600 (1800)	2 à 6	s'adapte, aime sols humides et bien drainés	5200	oui	OM, AS, BOS, M, F, PH, M, BC, BE, LE
<i>Azadirachta indica</i>	21 à 32 / NG	150 à 1200 (150 à 1500) (optim. 450 à 750)	0 à 1500	5 à 7	très adaptable	5200	oui	BC, BE, BOS, F, A, F, M, G, H, PI, O, LE, NU
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	20 à 26 / G	700 à 1200 (250 à 1750)	0 à 1800 (2000)	4 à 6 (8 à 9)	s'adapte, évite sols calcaires	4400	non	BE, BC, BOS, LE, BV, O, OM, H, G, M, PP
<i>Gmelina arborea</i>	21 à 28 / GL	750 à 4500	0 à 1200 (1500)	2 à 5	s'adapte, ne tolère pas sols hydromorphes	4800	non	M, O, BV, F, PI, BOS, PP, BE, BC
<i>Khaya senegalensis</i>	19 à 29 / NG	(400) 600 à 1500	0 à 600 (1800)	(4) 5 à 7	sols humides, alluv. et profon.	?	non	BOS, PP, CP, BE, BC, PI, F, OM, BV, M
<i>Melia azedarach</i>	18 à ? / G	600 à 3000	0 à 2200	supporte	s'adapte	5040 à 5170	non	G, BV, HV, F, PI, BC, BE, CP, M, BOS
<i>Moringa oleifera</i>	25 à 27,4 / NG (8,6 à 41)	340 à 2500	0 à 660	supporte	sols bien drainés sableux	?	non	PI, BC, BOS, BC, F, H, IV, CS, LE, JA, M, O, M
<i>Gilicidia sepium</i>	(14) 22 à 30 / NG	800 à 2300	0 à 1600	0 à 6	s'adapte	4900	oui	OM, M, JA, M, AS, F, PI, BOS, BC, BV, IV, CS, MU
<i>Leucaena leucocephala</i>	14,7 à 27,4 / NG	400 à 1700	0 à 1500	2 à 6	s'adapte, évite sols acides	4200 à 4600	oui	AS, JA, CS, BV, HV, OM, BOS, BC, BV, M, F, A, M, MU
<i>Sesbania sesban</i>	10 à 45 / GL	350 à 1000	0 à 1200 (300 à 2000)	supporte	s'adapte	?	oui	BV, OM, M, CS, JA, BE, PP, A, F, PI, F, AS, MU

ESPECE	TEMPERATURES (temp moy ann °C)	PRECIPITATIONS (mm)	ALITUDE (m)	RESISTANCE A LA SECHERESSE (mois)	SOLS	VALEUR CALO- RIQUE DU BOIS (kcal/kg)	FIXATION D'AZOTE	UTILISATIONS
<i>Acacia mangium</i>	18 à 28 (30.5) GL	1300 à 2000 (120 à 2200)	0 à 600 (700)	3 à 4	s'adapte bien	?	oui	BOS, GL, PE, BC, DE, A, F, PH, AS, O, OM, LE, MU
<i>Acacia toritica</i>	23 à 28 GL	(1000, 250 à 1900)	0 à 600	3 à 4	s'adapte	4500 à 5000	oui	BOS, PE, BC, BE, A, F, PH, G, CS, BN, LE, HV, OM, M
<i>Anacardium occidentale</i>	24 à 33 NG	500 à 4000	0 à 1000	4 à 6	très flexible	?	non	A, BC, DE, BOS, BV, CS, F, G, M, MU, H, HV, JA, LE, O, OM, PH
<i>Casuarina equisetifolia</i>	18 à 29 (10 à 35) NG	600 à 1000 (400 à 2500)	0 à 1500	oui	s'adapte bien	?	oui	A, AS, BE, BV, CS, F, M, HV, JA, LE, OM, PH
<i>Cordia alliodora</i>	20 à 28 (10 à 35) GL	500 à 2800	0 à 1400	4 à 6	sableux, neutres à acides, bien drainés, profonds	4600	oui	A, AS, BC, DE, BOS, BN, CP, CS, F, M, HV, LE, O, OM, PH
<i>Crotalaria retusa</i>	20 à 26 (10 à 33) NG	700 à 1800 (200 à 5000)	0 à 1500	3 à 4 (5 à 8)	tolère sols calcaires mais pas trop argileux	4250	oui	BE, AS, BC, BOS, BV, CP, CS, (F) G, M, HV, JA, LE, O, OM, PH, PP
<i>Mangifera indica</i>	19 à 28 NG (GL)	300 à 2700	0 à 1600	oui	s'adapte bien	?	non	A, DC, BE, BOS, BY, CP, CS, PP, G, M, HV, JA, HV, LE, O, OM, PH
<i>Tamarindus indica</i>	22 à 26 NG	700 à 1600 (400 à 2700)	0 à 1500	3 à 5	s'adapte	?	?	A, BC, BE, BOS, BY, CP, G, P, M, MU, H, HV, JA, LE, O, OM, PH, PP

Températures: G = tolère gel; GL = tolère gel léger; NG = ne tolère pas de gel

Utilisations: A = Alimentaire; AS = Amélioration du sol; BC = Bois de construction (perches, poutres, etc.); BE = Bois d'énergie (bois de chauffage, charbon de bois);

BOS = Bois d'œuvre et de service; BV = Brise-vent; CP = Contre-plaque; CS = conservation soie; F = Feuille; FI = Fibre; G = Gomme, résine, latex; M = Médicament;

MU = Mulch, engrais vert, paillage; H = Huile et huiles essentielles; HV = Haies vives, clôtures vivantes; JA = Matière améliorée; LE = Lait de curage forestier; O = Ornemental;

OM = Ombrage; P = Pesticides, insecticides; PH = Pharmacopée; PP = Pâte à papier

ANNEXE 2:

SOURCES POUR L'ACQUISITION ET D'INFORMATION SUR LES FOURNISSEURS DE GRAINES DES ARBRES ET ARBUSTES A USAGES MULTIPLES

1)

Silo National des Graines Forestières (SNGF)

BP 5091

Ambatobe

101 Antananarivo

MADAGASCAR

Tél.: 00261 / 20/ 22 412 30

Fax: 00261 / 20/ 22 351 18

Télex: 22300 Amsuis MG

E-mail: silonagf @ bow.dts.mg

Page web: // 194.51.196.248/sngf/

2)

L'encadré qui suit est un article pris de: OIBT, Actualités des Forêts Tropicales, Volume 5, No. 4, 1997

Un projet (The New Forests Project, NFP), dont l'objectif est de freiner la déforestation dans les pays en développement a été mis en train en 1982. Depuis lors, ses actions ont cherché à faire comprendre aux communautés menacées par la déforestation l'importance des forêts et de la protection des ressources naturelles. Le NFP a aidé les paysans à exécuter des projets de plantation d'arbres dans 3500 villages d'une centaine de pays. Ce projet s'efforce de procurer aux communautés des moyens d'auto-assistance pour obtenir les produits forestiers nécessaires à leur survie.

Par l'intermédiaire du Programme mondial de semences, le NFP encourage la plantation d'essences fixatrices d'azote à croissance rapide, telles que *Leucaena*, *Gliricidia* et *Cajanus*. Bien gérés, ces arbres sont capables de produire de façon durable du bois de feu, du fourrage pour les animaux, des engrais organiques et des matériaux de construction, tout en régénérant les sols dégradés. Le NFP fournit gratuitement des sachets de graines, des informations techniques et du matériel de formation à des groupes, dans le monde entier, désirant entreprendre des projets de reboisement.

Pour tous renseignements complémentaires, s'adresser à:

World Seed Program

The Coordinator, World Seed Program, The New Forest Project, 731 Eighth Street, SE,
Washington, DC 20030, Etats-Unis

Fax: 001 / 202 / 546 4784

E-mail: ic-nfp@clark.net

3)

International Council for Research in Agroforestry (ICRAF)
P.O.Box 30677, Nairobi Kenya

Publication de référence: CARLOWITZ, von, P.G. (1991)
Multipurpose trees and shrubs - sources of seeds and inoculants
ICRAF, Nairobi, Kenya

4)

Rodale Institute Research Center
611 Siegfriedale Road
Kutztown, PA 19530 Etats-Unis
Tél.: 251 / 683 6383
Fax: 215 / 683 8548

L'Institut Rodale publie le « Legume Seed Source Directory », donc une liste avec les adresses des institutions et organisations vendant des graines de légumineuses.

ANNEXE 3:

QUELQUES PUBLICATIONS TRAITANT DES ARBRES ET ARBUSTES A USAGES MULTIPLES

A) PERIODIQUES

- Agroforestry Abstracts

Published by: C.A.B. international in association with ICRAF
Wallingford, Oxon OX 108 DE Angleterre

- Agroforestry Systems

An international journal

Martin Nijhoff / Dr. W. Junk Publishers in cooperation with ICRAF
P.O. Box 163
3300 Dordrecht, Pays-Bas

- L'agroforesterie aujourd'hui (agroforestry today)

ICRAF, P.O. Box 46, Stevenage, Hertfordshire, SG1 4TS, Angleterre

- Unasylva

Revue internationale des forêts et industries forestières
Section distribution et ventes de la FAO
Via delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italie

B) LIVRES (pas cités dans la bibliographie)

- FAO (1982)

Espèces fruitières forestières - Fiches techniques
Etudes FAO Forêts 34
ISBN 92 - 5 - 201218 - 4

- FAO (1984)

Essences forestières, fruitières et alimentaires
1. Exemples d'Afrique orientale
Etude FAO Forêts 44/1
ISBN 92 - 5 - 201385 - 7

- National Academy Press (1984)

Innovations in tropical reforestations
Leucaena: Promising forage and tree crop for the tropics
Second Edition
Washington DC, Library of Congress Catalog Card Number: 84 - 61251

- Nair, P.K.R. (1980)

Agroforestry species - A crop sheet manual
ICRAF, P.O. Box 30677, Nairobi, Kenya

ANNEXE 4

QUELQUES ELEMENTS DE LA PHENOLOGIE DES ESPECES

ESPECE	MOIS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ACACIA ALBIDA												
Feuillaison			XX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX			
Floraison	???											
Fructification	???											
Maturation	???											
Dissémination	???											
Défeuillaison	XXXXXX							XXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
ACACIA GALPINII												
Feuillaison	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	X			XXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
Floraison	???											
Fructification	???											
Maturation	???											
Dissémination	???											
Défeuillaison						XXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
ACACIA SENEGAL												
Feuillaison	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
Floraison	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
Fructification				XXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX				
Maturation				X	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXX				
Dissémination					XXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX				
Défeuillaison					XXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
ALBIZZIA LEBBECK												
Feuillaison	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXX			XXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
Floraison			XXX						XXX			
Fructification	???											
Maturation	???											
Dissémination	???											
Défeuillaison				XXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXX			
AZADIRACHTA INDICA												
Feuillaison	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
Floraison										XXXXXX	XXXXXX	
Fructification	???											
Maturation	???											
Dissémination	???											
Défeuillaison					XXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	X		
EUCA CAMALDULENSIS												
Feuillaison	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
Floraison	???											
Fructification	???											
Maturation	???											
Dissémination	???											
Défeuillaison	???											
GMELENA ARBOREA												
Feuillaison	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXX			XXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
Floraison	???											
Fructification	???											
Maturation	???											
Dissémination	???											
Défeuillaison			XX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	X	
KHAYA SENEGALENSIS												
Feuillaison	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX		XXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
Floraison	???											
Fructification	???											
Maturation	???											
Dissémination	???											
Défeuillaison					XX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXX			

