

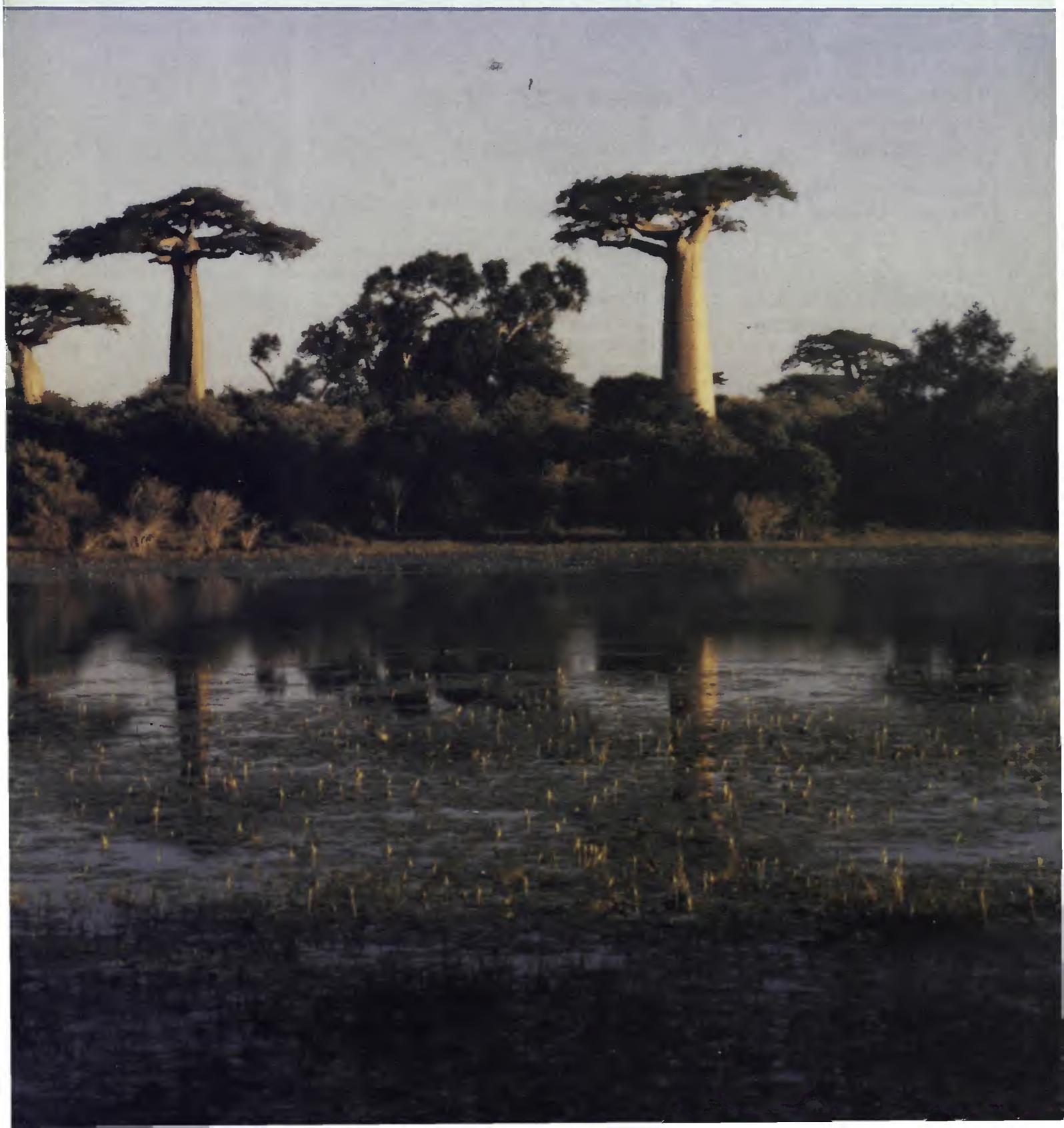
LE FANAMBOYANT

SPÉCIAL ARBRES DU MOIS

de liaison des membres du **RÉSEAU ARBRES TROPICAUX**



N° 27 - septembre 1993 - 20 FF



LE FLAMBOYANT

N° ISSN : 1241 - 3712

Directeur de Publication :
Jean CLEMENT

Comité de lecture :
Claude BARBIER,
Ronald BELLEFONTAINE,
Alain BERTRAND,
Jean ESTEVE,
Jean-Jacques FAURE,
Lucie de FRAMOND,
Régis PELTIER

Secrétaires de rédaction :
François BESSE
Viviane APPORA

Maquettiste :
Paula BOURGOIN

Impression et photogravure :
Graphéco - Le Mans

SECRETARIAT DU RESEAU ARBRES TROPICAUX

SILVA - 21, rue Paul Bert
94130 Nogent-Sur-Marne
FRANCE

Tél. : (33-1) 48. 75. 59. 44
Fax : (33-1) 48. 76. 31. 93

*Le Flamboyant est publié par
l'Association SILVA à
l'initiative du Ministère
Français de la Coopération et
du Développement et diffusé
gratuitement en Afrique.*

ABONNEZ-VOUS

au "Flamboyant"
50 F/an - 4 numéros

ET ADHÉREZ

à SILVA

Membre actif 80 F
Membre donateur 300 F
Membre bienfaiteur
à partir de 500 F

SOMMAIRE

EDITORIAL..... p 3

NOTE AUX REDACTEURS p 4

LES ARBRES DU MOIS

- ◆ *Acacia nilotica* par R. GROVEL..... p 5
- ◆ *Arganier* par R. NOUAIM et R. CHAUSSOD..... p 7
- ◆ *Balanites* par J. PARKAN..... p 10
- ◆ *Baobab*..... p 12
- ◆ *Dimb* par A. BERGERET..... p 14
- ◆ *Faidherbia albida*..... p 16
- ◆ *Gommier* par J.-P. THOMASSET..... p 19
- ◆ *Jujubier*..... p 23
- ◆ *Karité* par A. BERTRAND..... p 25
- ◆ *Néré* par E. G. BOUNKOUNGOU..... p 27
- ◆ *Rônier*..... p 29
- ◆ *Stereospermum* par B. BASSIROU..... p 31
- ◆ *Tamarinier* par R. GROVEL..... p 33

GLOSSAIRE..... p 36

BIBLIOGRAPHIE..... p 38

Le Réseau Arbres Tropicaux s'est fixé comme objectif de rassembler le plus possible d'éléments favorables à l'émergence, chez ses membres, non pas d'un culte mais d'une considération accrue pour l'arbre dans les zones intertropicales de notre planète et, dans un premier temps, plus spécialement en Afrique.

Il est apparu indispensable aux promoteurs du réseau de traduire concrètement ce souci par le rappel des principales caractéristiques des espèces d'arbres utilisées par les hommes et de leur capacité à satisfaire nombre de besoins, plus ou moins vitaux. Ces rappels sont autant destinés aux amis européens des arbres et des forêts qui, malgré leur bonne volonté, ne savent pas tout, qu'aux citoyens des pays tropicaux auprès de qui il est bon de souligner tout ce qui se perd quand l'arbre disparaît. Mais combien d'entre nous, du Nord ou du Sud, savent utiliser encore à leur profit toutes les ressources que l'on peut tirer des arbres ?

Petite parenthèse à l'intention de ceux qui pensent qu'il ne faut pas retomber dans le folklore, et qui sourient à l'idée que les bois et les produits non ligneux des arbres pourraient prétendre faire bonne figure à côté des productions industrielles, de la chimie de synthèse ou du traitement des minerais métalliques : ils paraissent oublier comment a débuté l'histoire du caoutchouc, de la viscosité ou de la cellophane et du cellulose, tous produits issus de l'arbre et du bois qui ont précédé et en fait suscité la gigantesque industrie des matières plastiques.

Les débats relatifs à la préservation de la biodiversité dans les écosystèmes forestiers, surtout tropicaux, ne traduisent-ils pas la certitude qu'il existe encore des ressources inconnues et inexploitées qui résultent de l'alchimie de la nature à travers ses ouvriers les plus patients que sont les arbres ? Alors l'avenir verra sans doute se répéter, sous d'autres formes et pour d'autres objets, des "histoires" comme celle du caoutchouc.

Quoi qu'il en soit, chaque publication, ou presque, de la "Lettre" puis du "Flamboyant" a présenté un "arbre du mois", hôte des régions tropicales sèches ou humides. Près de vingt fiches ont

ainsi été rédigées, dont les deux tiers intéressent les zones qui s'étendent du Soudano-guinéen au Sahélo-saharien. C'est celles-ci que reprend, en les synthétisant et en les complétant, ce numéro spécial du Flamboyant. Pourquoi avoir surtout mis l'accent sur ces régions ?

D'abord parce que la fragilité de ces arbres est grande, malgré leur ardeur à aller puiser l'eau des grandes profondeurs du sol. Aussi faut-il toujours insister sur les dangers que présentent les surexploitations, par les hommes et les animaux, le feu et le défrichage dans ces zones où, la sécheresse aidant, une forêt très claire qui disparaît ne renaîtra sans doute jamais d'elle-même.

Ensuite, parce que cette rareté a poussé les populations à tirer de ces arbres un maximum de ressources, et vous trouverez au fil de ces pages toutes les raisons de choyer ces arbres qui proposent leurs bois, matériau et source d'énergie, leurs feuilles, leurs fruits et même leur écorce pour protéger et nourrir les hommes et leur bétail, et pour soigner les atteintes du corps et de l'esprit.

Enfin parce que les techniques éprouvées qui sont rappelées ici devraient permettre de constituer ou reconstituer des espaces arborés dont la nécessité dans cette partie de l'Afrique sèche se fait de plus en plus sentir, notamment à proximité des villages et des villes. Peut-être avez-vous, amis lointains, déjà mis en pratique nos indications ? Faites nous le savoir, les exemples des réalisations sont indispensables.

Plus tard, quand nous aurons étoffé nos informations sur les arbres de la forêt sempervirente et dépassé l'hommage à rendre aux géants bien connus de l'industrie du bois comme le limba ou l'okoumé, un numéro du Flamboyant pourra être consacré aux essences de la zone tropicale humide. M. PROFIZI et son équipe ont montré la voie. A vous de nous signaler les arbres que vous souhaitez mieux faire connaître. La "note aux rédacteurs" vous guidera sur la démarche à suivre.

Ch. GUILLERY
Président du Réseau Arbres Tropicaux

COMMENT RÉDIGER UN ARTICLE POUR LA RUBRIQUE "L'ARBRE DU MOIS" ?

4

REMARQUES DE FOND

Chaque texte présentant un arbre de la zone tropicale humide devra contenir les chapitres suivants :

Noms

- origine du nom courant (si possible)
- nom scientifique : genre, espèce, famille (le plus courant)
- synonymes (noms scientifiques)
- noms vernaculaires (selon les langues)

Distribution - Écologie

- distribution géographique à l'échelle mondiale si possible, et si nécessaire distribution dans une région particulière.
- exigences écologiques en insistant sur le lien avec la distribution écologique décrite.

Biologie - Description

- description morphologique (voire anatomique) de l'arbre en liaison avec les principales caractéristiques biologiques qui expliquent certaines utilisations ou pratiques de sylviculture.

Usages

- utilisations par l'homme et les animaux des différentes parties de l'arbre ; ne pas oublier les aspects symboliques et culturels.

Sylviculture

- indications pratiques pour la "culture" de l'arbre.

Conclusion

- importance de l'arbre pour l'homme, orientations à suivre à l'avenir.

Bibliographie

- quelques références bibliographiques

REMARQUES DE FORME

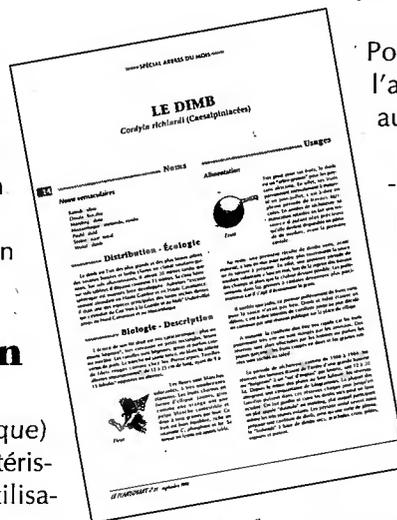
Une proposition d'article pour cette rubrique peut compter jusqu'à 6-7 pages dactylographiées au maximum (minimum 2-3). Elle peut aussi être saisie sur ordinateur ; dans ce cas fournir une disquette 3,5 pouce en précisant le format d'enregistrement.

Pour l'agrément et la compréhension, l'article doit être illustré. Joindre donc au texte :

- une carte de distribution géographique simplifiée ;
- des dessins, schémas et/ou photos, diapositives (noir et blanc de préférence, sauf pour les feuillages et les fleurs).

Ne pas oublier de définir les mots complexes (ou scientifiques).

A vos plumes et bon courage !



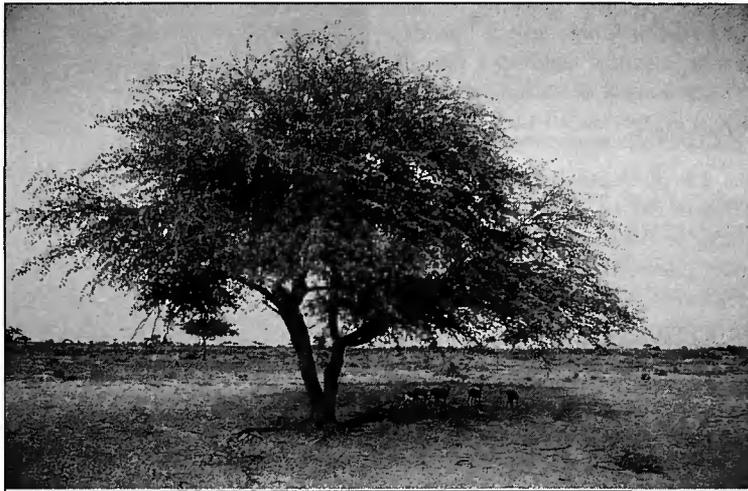
Les arbres de ce numéro sont présentés par ordre alphabétique du nom courant.

Un glossaire général donne la signification des mots marqués d'un astérisque (*).

Les références bibliographiques sont regroupées dans la rubrique "Bibliographie".

L'ACACIA NILOTICA

Acacia nilotica (Mimosacées) var. *tomentosa*, *adansonii* et *nilotica*



Acacia nilotica. Arbre. Parc Djoudj. Photo : M. ARBONNIER



Acacia nilotica astringens. Arbre en fleur. Touba Sanoko. Photo : M. ARBONNIER

Noms

Synonymes : *Acacia scorpioïdes*, *Acacia arabica*, *Mimosa nilotica*, *Mimosa scorpioïdes*.

Acacia nilotica est l'un des acacias africains dont la dénomination et la subdivision en sous-espèces et variétés ont causé un grand nombre de divergences qui persistent encore.

Noms vernaculaires

Français : Gommier rouge, Gonakier
Bambara : Bagana-iri
Djerma : Bani
Haoussa : Bagarnwa, Marjee
Peuhl : Gouadi, Gonaki
Serer : Nef nef, Nenef
Wolof : Neb-Neb

Distribution - Écologie

Acacia nilotica est une espèce sahélo-soudanienne à distribution irrégulière. On la trouve dans tout le Sahel et la savane soudanienne, de la côte atlantique (Sénégal) jusqu'à l'Afrique orientale (Soudan), l'Égypte, la péninsule arabique et l'Inde.

Acacia nilotica est très exigeant en lumière et montre un héliotropisme* très marqué. Très résistant à la chaleur, il supporte des températures de 50° C. Il prospère dans des zones aux précipitations annuelles variant de 250 à 1 000 mm. Ses exigences diffèrent suivant les variétés dont les principales sont :

• *Acacia nilotica* var. *adansonii*, ou *A. nilotica* var. *adstrin-*

gens (Guill. et Perrott.) : préfère les sols profonds, sableux et limoneux (dunes fossiles, champs de mil abandonnés, plaines basses), mais supporte aussi des stations sèches à forte capacité de rétention en eau : sols argileux (bas-fonds, bords de mares temporaires).

• *Acacia nilotica* var. *tomentosa* (Benth) : préfère les sols alluviaux argileux lourds et supporte les inondations périodiques prolongées. C'est un arbre de bas-fonds, de bords de rivières, mares, marigots et lacs. Il demande la présence d'une nappe phréatique élevée.

• *Acacia nilotica* var. *nilotica* (souvent mal distingué de var. *tomentosa*) : arbre grégaire que l'on trouve sur les sols lourds et mal drainés.

Biologie - Description

Ces trois variétés ne se distinguent pratiquement que par leurs gousses et leurs conditions de station. Les *Acacia nilotica* sont des arbres de taille moyenne ne dépassant généralement pas 10 m de hauteur mais pouvant parfois atteindre 20 m.

• Leur cime est dense, aplatie en forme d'ombrelle.
• L'écorce épaisse et crevassée (chez les vieux arbres) a une couleur variant du gris foncé presque noir (*Acacia nilotica* var. *tomentosa*) au brun foncé (*Acacia nilotica* var. *adansonii*).

L'entaille de cette écorce permet la libération d'une gomme rougeâtre.

• Une paire d'épines identiques de 10 cm de long est disposée à l'aisselle de chaque feuille.

• Les feuilles bipennées, vert-gris avec un reflet bleuté, finement poilues, sont longues de 4 à 5 cm.

• Les fleurs sont d'un jaune d'or lumineux.

- Les gousses allongées, larges, plates et coriaces sont indéhiscentes*.

Usages

Bois

Dur et lourd, il possède un bon pouvoir calorifique. Apprécié pour le bois de feu, il est aussi utilisé comme bois d'oeuvre, sous forme de perches ou de pieux dans la construction.

C'est un bois durable, qui résiste bien aux termites. Il se travaille assez facilement, mais émousse les outils à cause de sa teneur en silice. Il est scié en Egypte, au Soudan, en Inde...

Fourrage

Apprécié indifféremment par les chèvres, moutons, chameaux, et dans une moindre mesure par les bovins, *Acacia nilotica* est considéré dans certaines parties de l'Inde et à Djibouti comme l'arbre fourrager par excellence.

Un arbre peut fournir jusqu'à 80 kg de gousses par an. Les graines constituent un fourrage particulièrement intéressant pour les bovins car elles favorisent l'augmentation de la production et de la qualité du lait.

Produits secondaires

- Les graines grillées servent de condiment, et les jeunes gousses sont parfois consommées comme légumes.
- Le tannin : écorces et gousses contiennent entre 12 et 20 % de tannin. La meilleure qualité est extraite des gousses vertes qui en contiennent 30 %. Il peut aussi être extrait de l'écorce (Inde).
- La gomme : *Acacia nilotica* a sans doute été la première source de gomme arabique commercialisée.

Pharmacopée

Acacia nilotica est un astringent*. Il est employé contre les affections dentaires (extraits de racines), les maladies vénériennes et diverses inflammations, en particulier infections de la bouche, du larynx et affections oculaires. Gomme et décoctions d'écorce et de gousses (sans graines) sont utilisées contre la dysenterie. *Acacia nilotica* est aussi employé en médecine vétérinaire.

Acacia nilotica est aussi utilisé dans les plantations d'alignement et d'ombrage et surtout pour son rôle de protection contre l'érosion et de fixation des dunes (var. *adansonii*).

Sylviculture

La fructification s'effectue en général de novembre à janvier. La récolte et la conservation des graines n'offrent pas de difficultés, à condition de les préserver des insectes. *Acacia nilotica* fructifie abondamment chaque année. La germina-

tion des graines se fait après un temps de latence important. Une graine peut germer après avoir séjourné plusieurs années sur le sol. Aussi, comme pour tous les acacias, les graines doivent-elles être traitées, soit à l'eau bouillante, soit à l'acide, avant le semis. Celui-ci a lieu de février à avril et se fait généralement en pot ou en sachet.

La plantation s'effectue en début de saison des pluies. *Acacia nilotica* var. *adansonii* doit particulièrement être protégé des inondations durant les premières années.

Une protection contre le bétail (chèvres et moutons en particulier) est également nécessaire.

Le semis direct peut également être pratiqué mais plusieurs précautions sont à prendre :

- s'assurer que les graines germent rapidement pour que les jeunes plants puissent s'installer durant la courte saison des pluies (prétraitement nécessaire),
- éviter le développement des herbes par un sarclage régulier,
- s'assurer d'une bonne disponibilité en eau, par un binage efficace, mais éviter l'inondation.

La plantation sur billons est recommandée en zones inondables.

Grâce à sa croissance rapide, *Acacia nilotica* est une essence autochtone qui se prête à de multiples interventions : boisements, plantations de complément, réalisation de haies vives, production de haies mortes et régénération du pâturage.

La mise en défens de sites naturels (bas-fonds et petites dépressions) peut favoriser une bonne régénération naturelle d'*Acacia nilotica*. Il est alors possible de récolter chaque année du matériel végétal nécessaire à la confection d'une haie morte. *Acacia nilotica* réagit très bien à la taille. La mise en place d'une haie vive combinée à la production d'une haie morte peut permettre d'établir un système permanent. La haie vive doit bénéficier d'une protection efficace (haie morte, ou éventuellement grillage) pendant les trois premières années et d'un émondage* régulier. Les branches coupées chaque année peuvent alors servir à combler les lacunes au sein de la haie vive (exemple de densité : 1 m x 1 m en quinconce, sur 2 lignes).

Acacia nilotica, fruits.
Photo : M. ARBONNIER



Rémi GROVEL
SECA - Parc Scientifique
AGROPOLIS
Montpellier

L'ARGANIER

Argania spinosa (L.) Skeels. (Sapotacées)

Noms

L'arganier en français ("the argan tree" en anglais, "die Arganie" en allemand) tire son nom de l'arabe "Argan", désignant l'arbre typique du Sud-Ouest marocain.

Distribution - Écologie

L'arganier est une espèce endémique du Sud Atlantique marocain (région d'Agadir) où il couvre environ 800 000 ha. Son aire principale se situe entre 29° et 32° de latitude Nord. Des colonies isolées d'arganiers se trouvent également au Nord-Est du Maroc près d'Oujda, et à l'Ouest de l'Algérie dans la région de Tindouf.

Par ailleurs, l'arganier a été introduit en Tunisie, en Israël, en Afrique du Sud, en Australie, en Floride et dans bien d'autres régions du globe.

Il est clair que ce sont essentiellement les conditions climatiques qui déterminent l'aire de répartition de l'arganier. C'est un arbre thermophile* et xérophile*, avec des exigences d'humidité atmosphérique.

Dans sa partie Nord, de Safi à Agadir, l'arganeraie s'étend sur une bande de 60 km de large, en zone semi-aride. Les précipitations sont comprises entre 290 et 400 mm et la température moyenne du mois le plus froid est souvent supérieure à 7°C. Mais les deux tiers de l'arganeraie actuelle se trouvent en zone aride, à l'Est et au Sud d'Agadir. Dans ces régions, les précipitations varient entre 150 et 300 mm et la température moyenne du mois le plus froid entre 3° et 7°C.

S'il craint le gel, l'arganier supporte remarquablement bien les températures élevées. Il résiste aux périodes de sécheresse prolongée ou aux effets desséchants du "chergui", vent chaud et sec venant du Sahara, grâce à sa faculté de perdre tout ou partie de son feuillage.

L'humidité atmosphérique semble être un paramètre clé de l'écologie de l'arganier : l'aire principale de l'arganeraie subit en effet une influence océanique marquée, l'importante humidité de l'air se traduisant par de fréquentes rosées matinales ou, spécialement en été, par des brumes et brouillards pouvant se maintenir une grande partie de la journée et limitant l'insolation et l'élévation de température. Les précipitations "occultes" (car non enregistrées par les pluviomètres), dues à la condensation de l'humidité atmosphérique sur le feuillage, pourraient représenter quelques dizaines de millimètres d'eau par an et expliquer, avec les fortes humidi-

tés relatives observées tout au long de l'année, la présence de cette sapotacée en zones semi-arides et arides.

En altitude, c'est le froid qui détermine la limite supérieure de l'arganier. Celle-ci coïncide avec le niveau des plus basses neiges, soit 900 m dans le Haut-Atlas et 1 300 m dans l'Anti-Atlas.

Enfin, une caractéristique très intéressante de l'arganier est qu'il pousse sur tous les types de sols, y compris sur les sols salés. Il ne semble exclu que des sables mobiles. Son système racinaire particulièrement développé lui permet de résister sur des sols superficiels lorsqu'il peut trouver en profondeur l'eau dont il a besoin. Cependant, si les arbres adultes résistent sur les sols dégradés, la régénération y semble difficile.

Biologie - Description

L'arganier atteint, à l'âge adulte, 6 à 8 mètres de hauteur, 10 mètres au maximum. Les plus beaux spécimens ont une couronne dense et arrondie, pouvant atteindre une dizaine de mètres de diamètre. Le tronc est court (2 à 3 mètres), souvent formé de plusieurs tiges entrelacées ; son diamètre atteint 35 à 40 cm chez les arbres âgés de plus de 100 ans. La longévité serait de l'ordre de 250 ans.

Le port de l'arbre est très variable selon les individus. Les rameaux peuvent être longs, flexueux, peu ramifiés et assez peu épineux (arganiers pleureurs) ou au contraire courts, très ramifiés et épineux.

Les feuilles, vert sombre, sont alternes*, lancéolées* et plus ou moins allongées, longues en général de 2 à 3 cm et larges de 0,5 à 1 cm.

Les fleurs sont petites. Le fruit est une baie comportant 1 à 5 graines (le plus souvent 2 ou 3) soudées en un "faux noyau" à tégument lignifié très épais. A maturité, le fruit a la grosseur d'une noix, de couleur jaune parfois plus ou moins veiné de rouge. La pulpe contient un latex voisin de la gutta-percha et recouvre un noyau très dur appelé noix d'argan contenant le plus souvent une à trois amandes renfermant 50 à 60 % d'huile.

Les noix d'argan tombées au sol peuvent germer en saison humide, lorsque les conditions écologiques s'y prêtent. La croissance de la partie aérienne est relativement lente car la plantule investit une grande part de son énergie dans l'appareil souterrain. La racine pivot peut s'allonger de plus d'un centimètre par jour durant les premiers mois et des racines latérales apparaissent et se ramifient, explorant un grand volu-

Chèvres dans l'arganeraie. Photo : R. CHAUSSOD



8

me de sol. Ces racines forment, avec des champignons du sol, des symbioses* appelées endomycorhizes* qui interviennent dans la nutrition phosphatée et azotée de la plante ainsi que dans son alimentation en eau.

A l'âge adulte, le système racinaire de l'arganier est formé de racines principales pouvant atteindre 30 mètres de profondeur et d'un important réseau de racines traçantes explorant les couches superficielles du sol.

La foliation commence à l'automne, avec les premières pluies, et les rameaux poussent durant tout l'hiver. Le maximum de floraison est observé de mars à mai. Les fruits qui en sont issus restent verts et incomplètement développés jusqu'aux premières pluies de l'automne suivant, alors que les fruits formés l'année précédente continuent de grossir et jaunissent pour atteindre leur maturité entre juillet et septembre.

Usages

Bois

Extrêmement dur, le bois d'arganier est très difficile à travailler. Il a parfois été utilisé comme bois d'oeuvre (charpente) ou pour la construction d'outils agricoles (araïres...), mais c'est en tant que combustible, sous forme de charbon de bois, qu'il est le plus employé. Le charbon de bois d'arganier est très réputé car il est très dense et brûle lentement. Les prélèvements effectués par les populations locales sont souvent supérieurs à l'accroissement annuel moyen qui n'est que de 0,3 à 0,5 stère*/ha/an.

Fourrage

Les feuilles d'arganier sont consommées par les caprins et les camelins. La pulpe des fruits, consommée fraîche ou après séchage, représente également une source de nourriture

pour les animaux. Enfin, le "tourteau" (résidu d'extraction d'huile) est utilisé comme complément énergétique pour l'engraissement des bovins. Là encore, une surexploitation (surpâturage) met en péril la pérennité de ce système agraire.

Huile

L'huile extraite de l'amande est non seulement comestible mais d'un goût très agréable et elle possède des propriétés diététiques très intéressantes.

Ses caractéristiques diététiques* et organoleptiques* en font une huile très recherchée, vendue nettement plus chère que l'huile d'olive, en raison également de sa rareté et des heures de travail nécessaires à son élaboration.

Pharmacopée

Dans la pharmacopée traditionnelle, l'huile d'argan et divers produits de l'arganier ont été de tous temps utilisés pour leurs propriétés.

Agroforesterie

L'arganier est le pivot d'un système agraire traditionnel basé sur l'exploitation de l'arbre, l'élevage et la céréaliculture.

L'équilibre entre ces trois pôles ("l'arganier, la chèvre et l'orge") varie selon les potentialités agroclimatiques et les coutumes régionales mais, qu'il s'agisse d'élevage caprin en forêt ou de culture d'orge sous arganiers, la part de l'arbre est toujours très importante, ne serait-ce qu'à travers la production d'huile qui a été estimée à environ 40 % du revenu global.

L'accroissement de la population et du cheptel, comme l'apparition de cultures intensives, font que l'arganeraie régresse en surface et surtout en densité.

En moins d'un demi-siècle, la densité moyenne de l'arganeraie serait passée de 100 arbres/ha à 30 arbres/ha. En fait, on constate des disparités considérables selon les régions. L'arganeraie de plaine est très menacée par les cultures intensives alors que l'arganeraie de montagne, dans l'Anti-Atlas par exemple, est mieux traitée par les populations qui sont parfaitement conscientes du rôle vital joué par l'arganier.

Sylviculture

En raison de la surexploitation de l'arganeraie, on n'observe pratiquement plus de régénération "naturelle". Il n'y a que dans quelques rares zones véritablement protégées que l'on peut observer des plantules et de jeunes arbres. En général,

toutes les noix d'argan sont précieusement ramassées.

Rejets de souche

Le mode de régénération le plus simple et le plus efficace utilise la propriété de l'arganier à rejeter vigoureusement de souche après coupe à blanc. Il faut 6 à 15 ans de mise en défens pour que les rejets puissent résister aux chèvres. Après 10 ans, la production de fruits est équivalente à celle de l'arbre adulte supprimé, qui était souvent dépérissant. Un dépressage* effectué après 15 à 20 ans réduit le nombre de brins, en ne gardant que les plus vigoureux. Toutefois, cette technique conserve au mieux la densité existante et ne permet pas d'améliorer le patrimoine génétique ni de redispiser les arbres dans l'espace.

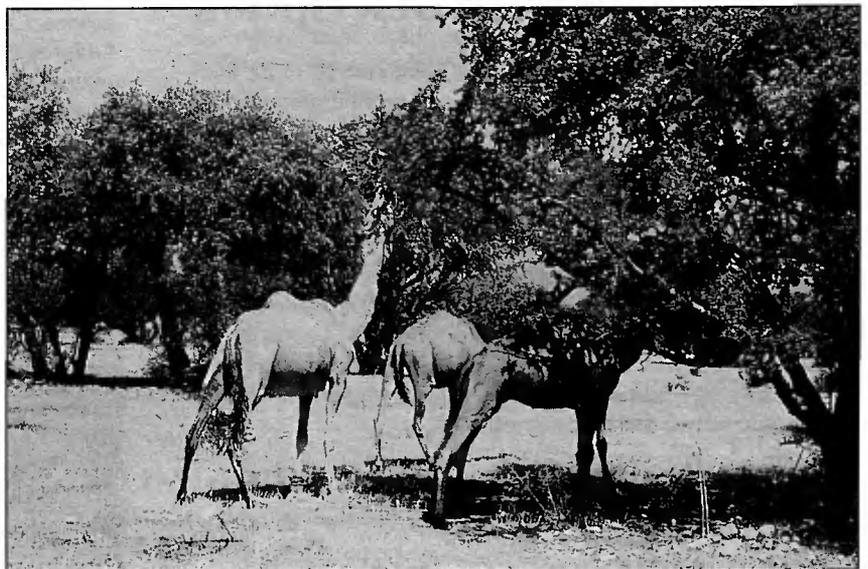
Semis direct

Les semis directs, qui ont été autrefois beaucoup pratiqués, semblent aujourd'hui complètement abandonnés, en raison d'échecs répétés. Pourtant, sous réserve d'une bonne préparation du terrain et d'une bonne maîtrise des conditions initiales de croissance (protection contre les ravageurs, ombrage...) ces essais mériteraient d'être repris. Ils restent en effet envisageables pour reboiser de grandes étendues au meilleur coût et en maintenant une diversité génétique maximale.

Pépinières

La production de plants en pépinière, à partir de semis de graines, est actuellement pratiquée à grande échelle : des milliers de plants sont produits chaque année. Un simple prétrempage des graines dans l'eau pendant trois ou quatre jours assure un pourcentage de germination élevé et l'élevage en pépinière durant quelques mois donne des plantules de bonne qualité. Mais le problème de la transplantation n'est pas encore résolu car les taux de survie observés un an ou deux après repiquage sont tout-à-fait insuffisants. L'origine de ces mauvais résultats doit être recherchée dans l'incompatibilité entre les techniques actuelles de production de plants, en mottes de 15 cm de côté, et la croissance fulgurante de la racine pivot. Lors de la transplantation, la totalité de la partie aérienne de la plantule est transférée dans un milieu beaucoup plus sec, avec seulement une petite partie (moins de 20%) de la partie racinaire, gravement mutilée.

Chameaux dans l'arganeraie.
Photo : R. CHAUSSOD



Multiplication végétative

En raison de la grande variabilité génétique de l'arganier et de son mode de reproduction, la seule façon de multiplier les arbres intéressants serait de les bouturer ou de les greffer. Malheureusement, ces techniques n'ont encore jamais dépassé le stade des essais préliminaires.

Quant à la micropropagation *in vitro*, elle n'est opérationnelle que depuis 1990, date à laquelle les premiers arganiers sont sortis de tube à l'INRA de Dijon.

Conclusion

L'arganier est un arbre parfaitement adapté aux zones climatiques semi-arides et arides à influence océanique. Cet arbre multi-usages présente un intérêt économique direct (fournissant huile, feuillage fourrager, bois) et indirect par les productions agricoles qu'il permet et favorise même sous son ombrage (herbe, céréales). Dans le Sud marocain, il joue un rôle irremplaçable dans la protection des sols contre l'érosion hydrique et éolienne et il n'est pas exagéré de dire que dans maints endroits il constitue le dernier rempart contre la désertification. Il convient donc non seulement de conserver l'arganier là où il subsiste, voire le développer en optimisant les systèmes agraires correspondants, mais également de réhabiliter les zones dégradées en pratiquant des reboisements et des aménagements adaptés.

R. NOUAIM
Faculté des Sciences
BP 28/S, Agadir
Maroc

R. CHAUSSOD
I.N.R.A.: 17 rue Sully BV 1540
21034, Dijon
France

LE BALANITES

Balanites aegyptiaca (L.) Del. (Balanitacées)

10

Noms

Synonymes : *Ximenia aegyptiaca* L., *Agialida senegalensis* van Tiegh, *Balanites ziziphoïdes* M. S.

Noms vernaculaires

Français : Dattier du désert
 Bambara : Seguene, Zegene
 Djerma : Garbei
 Gourmantché : Panpaabou
 Haoussa : Adoua.
 Peuhl : Goleteki, Mourotouki, Tane, Tanni
 Serer : Model
 Wolof : Sump

Distribution - Écologie

Le *Balanites* est répandu dans tout le Sahel et également en Égypte, au Soudan, en Afrique orientale, en Arabie, au Pakistan et en Inde. Son aire de répartition est très vaste. Très peu exigeant quant au sol, on le rencontre au Sahel sur des sols sableux, pierreux, argileux ou argilo-limoneux. En Afrique orientale, il pousse jusqu'à 1500 mètres d'altitude. Le *Balanites* est très résistant à la sécheresse. Les observations des 15 dernières années démontrent qu'ils se régénèrent spontanément surtout sur les sols sablonneux et sablo-limoneux, occasionnellement inondés. Sa présence indique parfois le surpâturage.

Biologie - Description

Arbre de taille petite ou moyenne, il atteint 10 m de hauteur et 40 cm de diamètre, avec une couronne arrondie ou ovale ; son écorce grise et lisse dans la jeunesse devient fissurée et crevassée chez les sujets âgés. Cette épaisse écorce confère à l'arbre une grande résistance aux feux d'herbe. De fortes épines atteignant 8 cm, droites, vertes, à pointes brun clair et alternes sont insérées au-dessus de l'aisselle des feuilles. Les feuilles sont bifoliolées* et courtement pétiolées. Les fleurs jaune verdâtre sont peu apparentes et disposées en racèmes*. La floraison n'a pas d'époque fixe. Les fruits en forme d'olive, de 3 à 4 cm de longueur, d'abord verts puis jaunes, sont des drupes*. La pulpe douce, légèrement astringente, et le noyau dur sont comestibles.

Le vent déracine les arbres. Niger.
 Photo : ROCHETTE

Usages

Bois

Le *Balanites* fournit un bois d'oeuvre et de service, dur et lourd, de couleur jaune pâle ou jaune-brun. L'aubier* et le bois ne se distinguent pas. La texture est fine et le grain est régulier. Malgré sa dureté, ce bois se travaille facilement. Le bois de coeur résiste aux champignons. Le bois du *Balanites* a de multiples usages: bois de mines, confection de fonds de wagons et de camions, meubles, ébénisterie, manches, échelles, articles de sport, ustensiles agricoles, traverses de chemin de fer, sculptures et objets d'art, jouets, objets tournés, charpentes lourdes, fenêtres et portes, étalages, échafaudages, planches, caisseries, coffrages, engins de capture et armes...

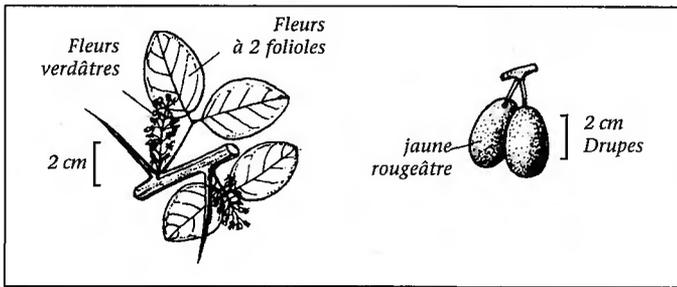
Le *Balanites* fournit également un bois combustible d'un pouvoir calorifique élevé, peu apprécié par les ménagères utilisant les foyers sans évacuation, car la fumée a un effet irritant pour les yeux. Le charbon de bois ne présente pas cet inconvénient.

Alimentation

La pulpe du fruit est comestible et consommée à l'état frais ou sec. Occasionnellement, elle sert à la préparation d'une boisson très alcoolisée.

L'amande est très prisée par la population malgré la présence de balanitine, un principe amer que l'on peut éliminer par décoctions répétées. L'amande contient environ 50 % de lipides. L'extraction de l'huile se fait à l'aide d'eau bouillante, l'amande ayant été préalablement broyée. Le tourteau qui en résulte est riche en protides et offre ainsi une importante source azotée. L'huile, extraite de l'amande, est d'excellente





qualité alimentaire ; riche en acides gras insaturés, elle a une bonne valeur nutritionnelle.

D'un goût doux et amer, le fruit, connu sous le nom de datte sauvage, est apprécié. Il est légèrement laxatif, huileux et il contient de la gomme.

Les jeunes pousses et feuilles sont cueillies pour être utilisées dans la préparation des sauces. Les fleurs et jeunes feuilles sont consommées bouillies, dans les sauces ou en accompagnement.

Le *Balanites* est une importante espèce fourragère. Les caprins sont friands de ses feuilles et broutent aussi les fruits lorsqu'ils tombent à terre. Les jeunes pousses et épines sont molles et les bovins consomment les rameaux en cas de pénurie.

Pharmacopée

L'écorce et les racines broyées en poudre ont un effet laxatif et calment les coliques. Des décoctions d'écorce finement broyées sont utilisées contre les maux de ventre, la stérilité, les troubles mentaux, les maux de dents, l'épilepsie, la syphilis et la fièvre jaune. Les analyses en laboratoire ont confirmé l'effet vermifuge de l'écorce.

Les fruits, les feuilles et l'huile sont utilisés en usage externe contre le rhume.

Autres usages

- Un détergent riche en saptine est tiré des racines, des fruits et des fibres du liber*.
- L'écorce pilée mélangée avec le liquide restant après la macération des tiges feuillées de *Cissus quadrangularis*, est utilisée comme poison par les pêcheurs.
- L'émulsion des fruits fournit un poison contre les escarots d'eau douce qui servent d'hôtes intermédiaires à la bilharzie, contre les larves de ce parasite aussi bien que contre les mouches Cyclopes, vecteurs du ver de Guinée. L'émulsion peut également être utilisée pour la décontamination des points d'eau, car le *Balanites* n'est pas toxique pour l'homme et les animaux domestiques.
- L'huile extraite de l'amande sert à la fabrication de savon gras.
- Les branches épineuses sont utilisées pour la construction de clôtures autour des concessions et des champs.

- Les noyaux moulus sont utilisés aussi comme bibelots ou jetons de jeu.

Sylviculture

Mode de reproduction

La reproduction se fait uniquement par graines. Un arbre mûr (25 ans) peut donner entre 100 et 150 kg de fruits mûrs par an (soit 8 000 à 12 000 fruits). Les graines récoltées, de préférence dans les excréments du bétail, germent particulièrement bien. Elles peuvent être traitées par cuisson pendant 7 à 10 minutes puis refroidies lentement, ou alors trempées dans l'eau tiède pendant 12 à 18 heures. Le semis direct est applicable dans les cas suivants :

- constitution d'une haie vive : 2 à 3 rangées avec poquets disposés en quinconce et espacés de 50 cm ; profondeur des poquets : 45 à 50 cm ; profondeur du semis : 2-3 cm ;
- cordons anti-érosifs : une rangée semée en poquets distants de 25-35 cm ; profondeur des poquets : 50 cm ; profondeur du semis : 2-3 cm ; 1 graine par poquet ;
- enrichissement des savanes par plages scarifiées et semées à une densité de 2 à 3 graines/m² ; une bonne reprise peut être obtenue sur les sols sablonneux ou sablo-limoneux, si après la levée une mise en défens efficace est maintenue pendant deux ans. La profondeur du semis doit être de 3 cm.

Mode de conduite

Le *Balanites* s'associe aisément avec la plupart des cultures car son feuillage peu encombrant ne donne qu'un faible ombrage. Sa croissance est assez rapide après la levée, mais il est important d'assurer la bonne installation de l'abri et sa fortification. La cueillette foliaire et la taille sont applicables à partir de 3 à 4 ans. La protection contre le broutage au jeune stade est également indispensable.

La fructification des arbres adultes est très irrégulière et par conséquent tous les travaux de mise en place du *Balanites* doivent être subordonnés à l'organisation rigoureuse de la récolte des fruits.

Conclusion

Le *Balanites* est une espèce à usage multiple extrêmement plastique et rustique qui devrait souvent être préférée à des espèces exotiques (en zone très sèche ou sur sols médiocres, en particulier) pour constituer des dispositifs anti-érosifs ou en association de type "parc arboré" avec les cultures.

J. PARKAN
Projet FAO
GCP/MLI/019/NET
BP 1820- Bamako
Mali

LE BAOBAB

Adansonia digitata L. (Bombacacées)

12

Noms

Synonymes : *Adansonia sphaerocarpa* (A. Ch.)

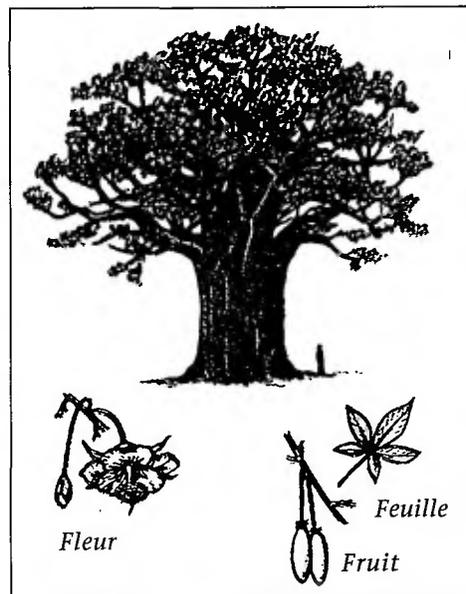
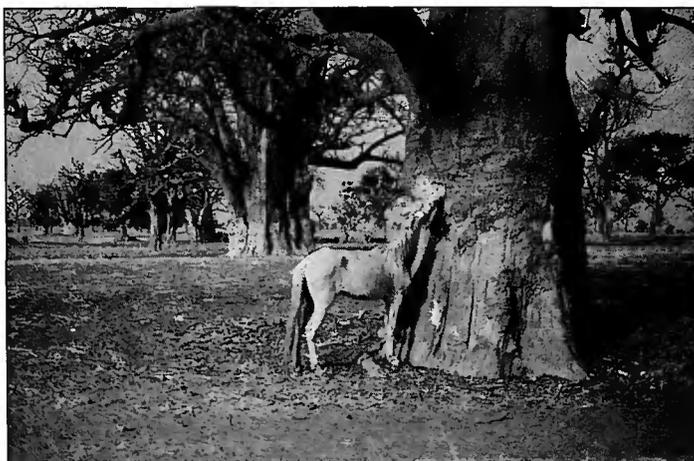
Noms vernaculaires

Bambara : sira
 Bissa : hor
 Gourmantché : butobu
 Lobi : tine
 Moré : toega
 Peuhl : bohi orohi
 Sérère : bak
 Wolof : goui

Distribution - Écologie

Le baobab est une espèce essentiellement de la zone soudano-sahélienne (600-900 mm de pluies annuelles). Il s'adapte à tous les sols, mais préfère les sols calcaires ou profonds. A l'âge adulte, il résiste bien au feu et à la sécheresse. Cette essence longévive (jusqu'à 1 000 ans) atteint de fortes dimensions : 3 à 6 m de diamètre, 25 à 30 m de hauteur. D'origine sans doute littorale, cet arbre aux usages multiples et souvent vénéré par les populations, a été propagé et protégé par l'homme. Il est devenu spontané dans toute l'Afrique sèche. Cependant les jeunes plants sont détruits par le feu, les herbivores et les rongeurs, si bien qu'il se développe mieux dans les cultures auprès des habitations et que sa présence atteste souvent une ancienne implantation humaine.

Biologie - Description



Les fruits sont à maturité durant la saison sèche (janvier-avril au Burkina) avant les nouvelles floraison et feuillaison, qui précèdent la saison des pluies. Un fruit contient en moyenne 350 graines (maximum observé 700). Ce sont des graines dures, brunes, assez grosses et de forme caractéristiques. On sépare facilement les graines bonnes des graines avortées par flottaison dans l'eau. Les graines qui flottent sont vides et seront jetées. Il faut environ 4 kg de fruits pour 1 kg de graines (2 000 à 4 000 graines/kg).

Usages

Alimentation

Les feuilles sont consommées pour le bétail et constituent également, avec les fruits ("pain de singe"), un complément indispensable pour l'équilibre alimentaire des populations de la zone soudano-sahélienne. Les feuilles sont souvent récoltées et séchées au soleil, puis réduites en poudre. Cette poudre verte est conservée et incorporée aux sauces qui accompagnent les plats traditionnels de céréale (boule de mil, riz,...). La pulpe des fruits qui entoure les graines est blanche, sèche et contient beaucoup de fibre. Elle a un goût acidulé et rafraîchissant. Elle est riche en vitamines B1 et C, et constitue un "bonbon" pour les enfants.

Adansonia digitata, écorce mangée. Photo M. ARBONNIER

Pharmacopée

L'écorce est utilisée pour la pharmacopée et la confection de cordes. La gomme et les racines sont utilisées en pharmacopée.

Protection

Souvent creux, les arbres servent parfois de réservoir d'eau ou de vivres et même de sépultures.

Sylviculture

Mode de reproduction

Dans la nature, la propagation de l'espèce est réalisée par les grands mammifères, la dormance des graines étant levée durant le transit intestinal. Cependant, pour installer des plants de baobab, voici quelques conseils :

Les graines se conservent longtemps sans précaution particulière. Le coût de la préparation des graines (bris du fruit (marteau) + léger pilage + lavage pour séparer la pulpe des graines) peut être estimé entre 50 à 150 FCFA/kg.

Germination

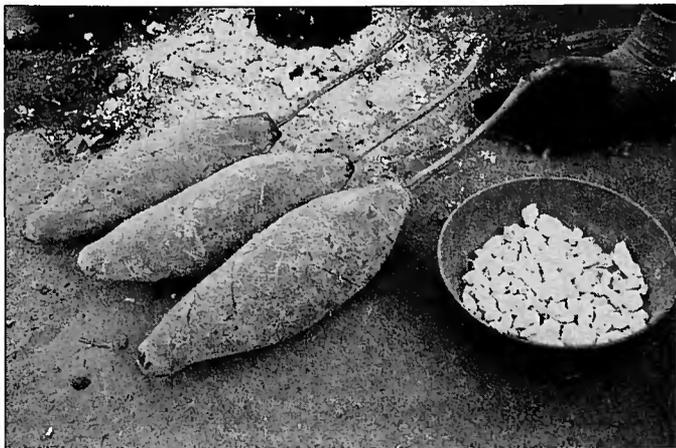
Afin de lever la dormance, on peut appliquer un traitement en ébouillantant les graines pendant 5 à 7 mn. Il faut attendre environ 3 semaines pour la germination.

Semis

Seule la plantation par pied isolé dans les localités ou près des habitations est envisageable. Aussi, il est préférable de semer en sachet (3 graines par sachet) 4 à 5 mois avant la plantation.

Plantation

Creuser les trous (50 cm x 50 cm x 50 cm) et les laisser ouverts avec la terre en aval de manière à recueillir le plus possible d'eau de pluie.



Fruits de baobab "Pain de singe".
Photo : A. BERGERET

Adansonia digitata, fleur.
Photo : M. ARBONNIER

Puis, la saison des pluies étant bien installée, mettre les plants en terre en rebouchant si possible avec de la terre de surface, et non avec celle enlevée au fond du trou.

Les pousses du baobab étant broutées par le bétail, il est nécessaire de les protéger.

Sur un bon sol et avec une bonne préparation, la croissance peut être assez rapide : jusqu'à 3 cm par an sur le diamètre.



13

Conclusion

La plantation du baobab peut être encouragée près des villages à grand écartement pour constituer des peuplements de grands arbres qui embellissent l'environnement et qui produisent des fruits et des feuilles. Dans ce cas, il convient de ne pas récolter trop de feuilles pendant une vingtaine d'années pour laisser l'arbre développer son fût.

Pour une production à plus court terme, on peut envisager des plantations à faible écartement (2 m x 2 m), sur des sols frais ou irrigués. Dès que les arbres auront atteint 1,50 m de hauteur on pourra en récolter chaque année les premières feuilles, en respectant ensuite les repousses pour assurer la survie de l'arbre. On aura ainsi une sorte de "potager aérien" qui entrera en production 4 ou 5 ans après sa plantation. Des cultures intercalaires pourront être réalisées entre les arbres.

Anonyme
CIRAD-Forêt
45bis, avenue de la Belle Gabrielle
94736 Nogent-sur-Marne cedex
France

Complément R. PELTIER
et D. DEPOMMIER

LE DIMB

Cordyla richiardi (Caesalpiniacées)

Noms vernaculaires

Bainuk : sikor
 Dioula : ꝑucabu
 Manding : duto
 Mozambique : metondo, rondo
 Peuhl : duld
 Sérère : naar, noral
 Wolof : dimb

Distribution - Écologie

Le dimb est l'un des plus grands et des plus beaux arbres des savanes boisées et forêts claires en climat soudano-guinéen. Sur sols alluvionnaires, il atteint 20 mètres tandis que sur sols sableux il dépasse rarement 15 mètres. Sa cime hémisphérique est toujours bien développée. Autrefois "excessivement abondant en Haute Gambie et en Haute Casamance, il était une des espèces principales des forêts sèches denses qui s'étendait du Cap Vert à la Guinée et au Mali" (Aubréville) jusqu'au Nord Cameroun et au Mozambique.

Biologie - Description

L'écorce de son fût droit est très caractéristique : plus ou moins liégeuse*, très crevassée en petits rectangles, brune ou noirâtre. Les ramilles sont liégeuses, grises et parfois couvertes de poils. La tranche est jaune foncé, ou blanche zébrée de filets rouges comme chez les *Pterocarpus*. Feuilles alternes imparipennées*, de 12 à 25 cm de long, ayant de 9 à 15 folioles* opposées ou alternes.



Fleur

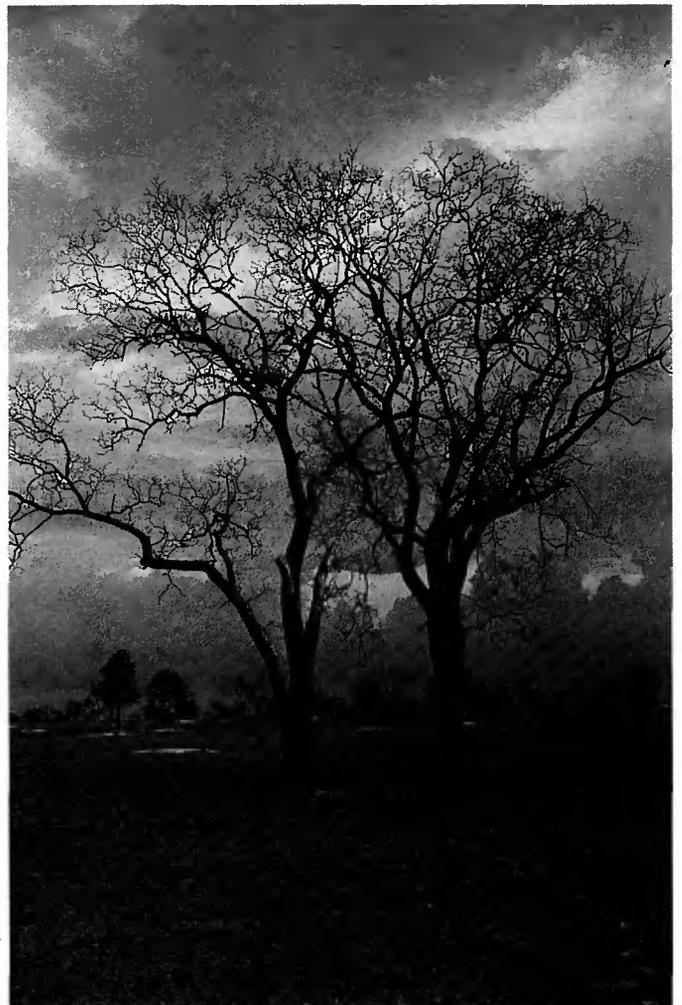
Les fleurs sont blanches odorantes, à très nombreuses étamines. Les fruits charnus en forme d'ellipse, jaunes, gros comme une orange ont une pulpe blanche comestible et deux à trois graines par fruit. Ce fruit est bien équilibré, riche en vitamine C, phosphore et fer. Sa teneur en lysine est appréciable.

Alimentation



Fruit

Très prisé pour ses fruits, le dimb est un "arbre-grenier" pour les paysans africains. En effet, ses fruits parviennent normalement à maturité en juin-juillet, c'est-à-dire en pleine période de travaux agricoles. En années de sécheresse, sa maturation retardée en fait une ressource d'autant plus précieuse qu'elle devient disponible en période de soudure, avant la première céréale. Au reste, une première récolte de



Cordyla pinnata. Birkelahle.
 Photo : M. ARBONNIER

dimbs verts, avant maturité, a lieu en mai pour rendre plus nourrissante la sauce qu'ils servent à préparer. En effet, une première période de soudure volontaire a lieu en mai, lors de la reprise des travaux des champs et alors que la chaleur devient pénible. Les prélèvements dans les greniers à céréales deviennent plus parcimonieux car il s'agit d'économiser le grain.

Il semble que jadis, ce premier prélèvement de fruits verts pour la sauce n'avait pas lieu. Dimb et Néré étaient en défens, c'est-à-dire interdits de cueillette jusqu'au jour décidé en commun par une réunion publique sur la place du village.

A maturité, la cueillette doit être très rapide car les fruits pourrissent très vite ou sont mangés par les animaux. Des réserves sont alors effectuées par les femmes ou parfois les jeunes garçons ; les fruits coupés en deux et les graines retirées sont séchés au soleil.

En période de sécheresse, comme de 1980 à 1984, les réserves des femmes étaient de l'ordre d'une grande bassine ou "baignoire" à un "sac d'engrais" par femme, soit 12 à 20 kg. Depuis le retour des pluies au Sine Saloum, les réserves atteignent une cinquantaine de kilogrammes. La plupart des familles puisent dans ces réserves chaque jour jusqu'en octobre. On fait gonfler et cuire les dimbs secs pour en faire un plat appelé "dutatulo" en manding, plat auquel participent même les très jeunes enfants. Les paysans wolof savent aussi préparer une confiture de dimb, ainsi qu'une sorte de gâteau, le "kokondi" à base de dimbs secs, arachides crues pilées, oignons et piment.

Lorsque les arbres ont fourni une bonne récolte, les réserves peuvent durer plus longtemps et sont alors l'occasion d'un plat supplémentaire (hors-repas), dans l'après-midi, en janvier par exemple, période d'alimentation mal équilibrée.

Le dimb est considéré par les paysans comme un arbre domestique c'est-à-dire transplantable. Les parcs à dimbs, analogues aux parcs d'*Acacia albida* (= *Faidherbia albida*) attestent cette domestication même si ces parcs ont été durement éprouvés par la sécheresse et par les actions de dessouchage des champs au Sénégal. Ces parcs à dimbs avec les arbres à perte de vue disséminés par les champs sont visibles dès que l'on passe la frontière de la Gambie.

Sous la couronne du dimb, on observe des herbacées fourragères croissant en abondance : *Pennisetum pedicellatum* et *Tephrosia linearis*. Toutefois, il semble que l'éventuelle fixation biologique de l'azote de l'air grâce à la présence de rhizobiums* actifs et/ou de mycorhizes dans le système racinaire n'ait pas encore fait l'objet d'études chez le dimb.

Bois

Cet arbre-ressource fournit un bois dur utilisé pour fabriquer mortiers et pilons.

Pharmacopée

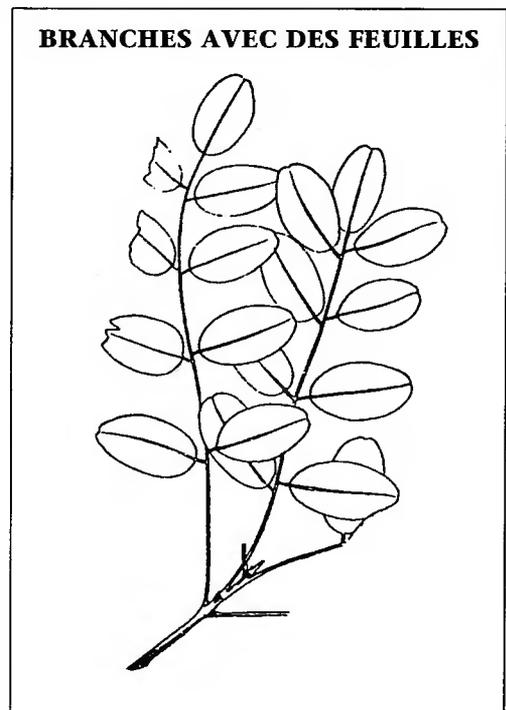
Ses feuilles sont employées en pharmacopée pour guérir les conjonctivites.

Sylviculture

Le dimb se reproduit facilement par graine. En pépinière, il se comporte correctement. Les jeunes arbres résistent bien à la sécheresse. Mais la mortalité semble toucher davantage les sujets adultes dont beaucoup ont souffert de la récente sécheresse prolongée.

15

BRANCHES AVEC DES FEUILLES



Conclusion

Le dimb est un des principaux arbres producteurs de ressources alimentaires de cueillette, indispensables pour franchir la période de soudure.

D'ailleurs si ces arbres disparaissent, la population s'en va et c'est l'exode rural.

Anne BERGERET
Ethnologue CNRS
57, rue Cuvier
75231 Paris cedex 05
France

LE FAIDHERBIA ALBIDA

Faidherbia albida (Mimosacées)

16 Noms

Synonymes : *Acacia albida* Del.

Noms vernaculaires

Anglais : apple-ring tree, winter-thorn
Arabe : azara, haraz, émil, atasa
Français : cad, kade

Bambara : balanzan, balasa
Dioula : bu bilik
Fulfudé : tyahiki (pluriel : tyahide), caski, tchaski
Gourmanché : bu lantuabu, gabongu,
kanbundi-siagu, kinkouguable

Haoussa : gao, gawo
Masaï : ol-erai
Mossi : zangar
Peuhl : caski, cayki, tchaiki, thiaski, tieaki, tieski
Séser : sas
Sukuma : nanda
Tamachek : assana, atens, atheus,
athous, att, atthes, habates
Toubou : tari, tehli, teleli
Wolof : kad
Zoulou : umhlalankwazi, umkhaya wemfula

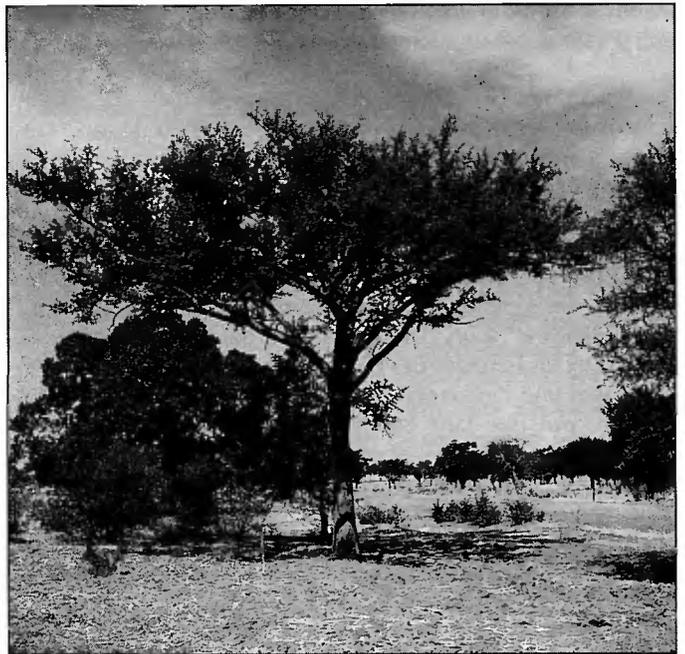
Distribution - Écologie

La principale aire de répartition de *Faidherbia albida* est l'Afrique.

Dans la partie nord du continent, l'aire de cette espèce va de l'Océan Atlantique (Sénégal, Gambie) à la mer rouge (Égypte, Soudan, Éthiopie) et à l'Océan Indien (Somalie). Vers le sud, elle s'étend, en passant par l'Afrique orientale jusqu'au Natal (République Sud-Africaine) et au Lesotho et atteint vers l'Ouest, l'Océan Atlantique au niveau de l'Angola et de la Namibie avec une interruption ayant la forme d'un couloir orienté Nord-Sud correspondant à la partie Est de l'Angola et de la Namibie. A part cette interruption, l'aire générale de cette espèce contourne entièrement le massif forestier centrafricain (zone guinéenne).

La limite Nord de cette espèce sur le continent africain ne correspond pas à celle d'une zone climatique bien définie car elle remonte le long des cours d'eau, là où existe une nappe phréatique ou un inferoflux (a). C'est ainsi que l'on rencontre cette espèce de manière discontinue jusqu'à l'extrême limite du Sud-Ouest marocain sur la rive gauche du Drâa (64). On la

Acacia albida. Yatenga



rencontre également dans tous les massifs montagneux du Sahara (Aïr, Tibesti, Ennedi, Hoggar, Tassili des Adjers en Algérie, sous forme de fossile dans le Fezzan en Lybie) et en Égypte, elle remonte le long du Nil.

Au delà de l'Afrique, *Faidherbia albida* se rencontre à l'état spontané au Yémen, ainsi qu'en Israël, en Jordanie et au Liban. Au Liban, l'endroit le plus septentrional où l'on trouve cette espèce est situé à 30 km au nord de Beyrouth. On peut signaler que cette espèce est absente de Madagascar.

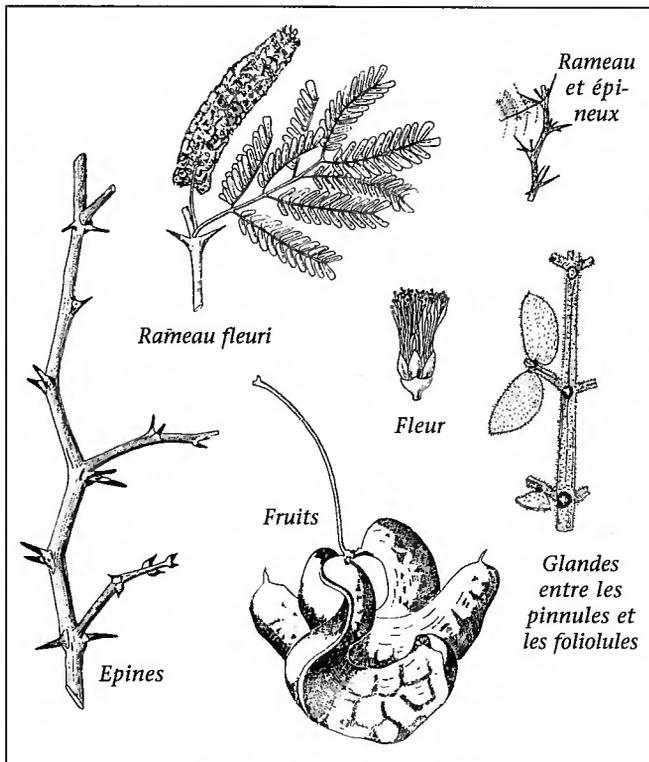
De nombreuses introductions ont été effectuées ces dernières années (Inde, Pérou, par exemple) notamment dans le cadre de projets tels que celui de la F. A. O. sur "les ressources génétiques des espèces arborescentes des zones arides et semi-arides pour l'amélioration de la vie rurale".

La zone de répartition du *Faidherbia albida* montre déjà que cette espèce doit être relativement souple du point de vue écologique.

La constante climatique est la présence d'une longue saison sèche. Les pluviométries varient de 100 mm (Gaza en Israël) à plus de 1 000 mm (Sahr au Tchad).

On peut rencontrer *Faidherbia albida* de - 270 m en Palestine, peu avant la Mer Morte, jusqu'à 2 000 m, en Éthiopie dans la vallée du Rift où il abonde.

Rameau fleuri : JH. ROSS. Epines et fruits : J. ADAM. Rameau et épines, glandes entre les pinnules et foliolules : J. WILLIAMSON



Cette espèce est exigeante en eau, ce qui se comprend aisément puisque sa période de végétation se situe en saison sèche, quand la température est élevée, l'hygrométrie basse et l'évapotranspiration maximum. C'est une espèce liée aux formations ripicoles*, poussant sur des sols d'alluvions plus ou moins hydromorphes. Elle se développe de préférence sur des sols sableux et profonds, facilement prospectables par le système racinaire et surtout le pivot puissant qui croît très rapidement jusqu'à atteindre une zone où son alimentation en eau soit assurée.

Biologie - Description

Faidherbia albida est un arbre qui peut atteindre de grandes dimensions : des spécimens de 31 m de hauteur et d'un diamètre de 1,5 m ont été observés le long de la rivière Cunene à la frontière namibio-angolaise. Plus généralement, il atteint 15 à 20 m de hauteur pour un diamètre à hauteur de poitrine de 1 m.

La hauteur de fût est en général comprise entre 3 et 4,5 m. Les vieux sujets forment une large cime hémisphérique, tandis que celle des jeunes est en pyramide inversée. Sa durée de vie moyenne est de 70 à 90 ans. L'écorce est brune à gris mat ou blanchâtre, lisse dans le jeune âge puis écailleuse et fissurée.

L'espèce se distingue aisément par ses rameaux épineux en forme de ligne brisée et surtout par son cycle phénologique inversé (pour la feuillaison) : les arbres sont feuillés en saison sèche et défeuillés en saison humide.

Les feuilles alternes sont composées, bipennées*. Les épines sont plus épaisses à la base que celles d'*Acacia nilotica* par exemple.

Les fleurs sont blanches puis jaunes, très odorantes. La floraison débute vers la 7^{ème} année.

Le fruit est une gousse indéhiscente de couleur orange à brun-rouge qui s'enroule plus ou moins en spirale en se lignifiant. Les dimensions des fruits varient beaucoup d'un arbre à l'autre. Les gousses renferment de 10 à 30 graines brillantes, brun foncé.

Usages

Le *Faidherbia albida* présente la particularité d'avoir ses feuilles en saison sèche (ce qui permet d'alimenter le bétail durant une période difficile) et de les perdre en saison des pluies (ne gênant pas ainsi les cultures).

Ses mérites étaient reconnus de longue date par certaines populations africaines qui en ont favorisé la dissémination dans les champs. Aujourd'hui, la recherche a permis de mieux connaître ses nombreuses qualités :

- influences favorables sur le microclimat ;
- amélioration des qualités physiques, chimiques et organiques du sol ;
- pour le bétail, apport important de nourriture de qualité (feuilles et fruits), qui constitue un complément idéal au fourrage ; une quinzaine de pieds à l'hectare permet d'assurer le complément indispensable en protéine pour un boeuf ;
- de plus, son bois a de nombreux usages : bois de feu, charpente légère, menuiserie, objets artisanaux ;
- branches, écorces et racines ont aussi de nombreux usages traditionnels notamment en pharmacopée.

Il est donc important de développer l'extension de *Faidherbia albida*, en l'associant aux cultures, ce qui augmente les rendements et favorise l'élevage.

Sylviculture

Régénération naturelle

Là où la régénération naturelle existe, il faut protéger le *Faidherbia*, ce qui permet d'établir rapidement et à un moindre coût un état boisé diffus dans les champs (paysage à parc).

Pour une régénération artificielle efficace les étapes sont les suivantes :

Récolte des graines

Effectuer la récolte par gaulage si possible et le plus tôt possible (janvier-avril) pour éviter les infestations de parasites. Après décorticage (pilon et vannage) trier les graines (dix à douze mille graines/kg) par immersion en éliminant celles qui flottent puis les faire sécher deux à cinq jours. Éventuellement, refaire un tri manuel. Si elles doivent être conservées, les traiter à l'insecticide.

Pépinière

Avant semis les graines doivent être préparées. La méthode la plus simple est d'immerger les graines dans de l'eau bouillante et de les laisser macérer 24 heures avant de les semer. La germination est ainsi meilleure mais reste étalée dans le temps (un à deux mois). Les semis sont effectués directement en sachet polyéthylène étroit et haut (trente centimètres de haut, huit centimètres de diamètre). On place trois graines par sachet, il ne sera laissé qu'une plantule par sachet après germination. Au bout de trois semaines, si la germination est insuffisante, il vaut mieux refaire un semis. Il faut arroser deux fois par jour et après germination, il faudra pratiquer régulièrement des désherbages et sarclages.

Plantation

Elle a lieu lorsque la saison des pluies est installée (sol humide sur une profondeur de cinquante centimètres) et est effectuée en motte après avoir coupé le fond du pot et éliminé la gaine de polyéthylène. Les plants âgés de trois à quatre mois doivent mesurer de quinze à trente centimètres de hauteur (partie aérienne). En cas de report de la date de mise en place, il faut réduire les apports d'eau en pépinière pour freiner le développement des racines.

L'écartement dans les champs devant être d'environ dix mètres, il est possible au départ de placer les plants à quatre ou cinq mètres, avant de les ramener à huit ou dix mètres par éclaircie vers 6 ou 7 ans.

Dans les sols sableux légers, un trou de trente à quarante centimètres creusé à la bêche suffit pour la mise en place. Dans les sols à tendance argileuse un sous solage peut être bénéfique pour la repousse et la croissance du *Faidherbia albida*, dont le système racinaire se développera plus facilement et atteindra la nappe phréatique plus rapidement.

Tant que le pivot n'atteint pas la nappe, la croissance peut être lente et il faut donc protéger les plants du feu, de la concurrence herbacée et du bétail. Dans ce but il est recommandé de :

- mettre un piquet près des plants pour les repérer,
- réaliser un pare-feu de deux mètres de rayon autour de chaque plant, ce qui a, de plus, l'avantage de supprimer la concurrence herbacée,
- entourer les plants de branches épineuses.

Par la suite, il sera nécessaire de conduire les plants lorsqu'ils auront atteint un développement suffisant, c'est-à-dire de pratiquer des tailles de formation (défourchage) et des élagages, afin d'obtenir des arbres bien conformés, sous lesquels il sera possible de cultiver aisément.

De manière générale, on peut retenir les ordres de grandeur suivants pour la croissance annuelle en hauteur, au cours des premières années :

- conditions favorables à très favorables : 1 à 1,5 mètre,
- conditions moyennes : 0,50 à 0,70 mètre.

Semis directs

La régénération artificielle par semis direct a été essayée depuis longtemps, mais elle ne s'est pas imposée, faute de résultats satisfaisants. Toutefois, de récents essais à Thienaba (Sénégal) semblent réussis. Il s'agit en fait, de semis de graines prégermées ou micro-plantules possédant une radicelle de cinq à dix millimètres de long. On place trois à cinq graines par "assiette" située dans une cuvette pour mieux recueillir l'eau. Cette technique demande donc un certain tour de main, de bonnes conditions de plantation (sol bien humecté, atmosphère non desséchante) et des entretiens soignés pour éliminer la concurrence herbacée.

On peut y associer aussi une technique ancienne (facile et économique) qui consiste à faire séjourner, sur le terrain à régénérer, des ovins et des caprins, auxquels on fait consommer des gousses de *Faidherbia albida*. Le transit intestinal assure la levée de la dormance et les graines sont répandues sur le terrain dans les excréments des animaux, véritables enrobages fertilisants et rétenteurs d'eau.

Conclusion

Faidherbia albida est un arbre répandu dans toutes les zones sèches de l'Afrique tropicale. Il possède la particularité de perdre ses feuilles au début de la saison des pluies et d'être feuillé en saison sèche. Ce rythme phénologique inversé fait que sa présence dans les champs ne gêne pas l'agriculture et lui donne d'inestimables avantages quant à la fertilisation des sols et à l'alimentation du bétail en saison sèche.

Ses mérites ont été reconnus de longue date par certaines populations africaines qui en ont favorisé la multiplication constituant ainsi des "parcs construits". Les scientifiques s'y intéressent depuis longtemps ; il a fait l'objet de recherches très détaillées dans de nombreux domaines : agrologie, pédologie, microbiologie, bioclimatologie, foresterie, agrostologie.

Faidherbia albida est l'une des essences les plus importantes pour le maintien de l'équilibre du milieu en zones semi-arides. A ce titre il est l'objet d'une campagne pour la conservation et l'utilisation plus rationnelle des ressources génétiques (Programme FAO).

Faidherbia albida a fait l'objet de nombreux projets de développement qui ont obtenu des résultats variés et qu'il sera intéressant d'analyser.

Malgré ses difficultés de croissance initiale (pendant trois à cinq ans) cette espèce a des qualités agronomiques évidentes et multiples et mérite de ce fait d'être bien soignée par les paysans qui pourront en tirer de nombreux avantages.

LE GOMMIER

Acacia senegal (L.) Willd. (Mimosacées)

Noms

Synonymes : *Acacia rupestris* S., *Acacia trispinose* S., *Mimosa senegal* L.

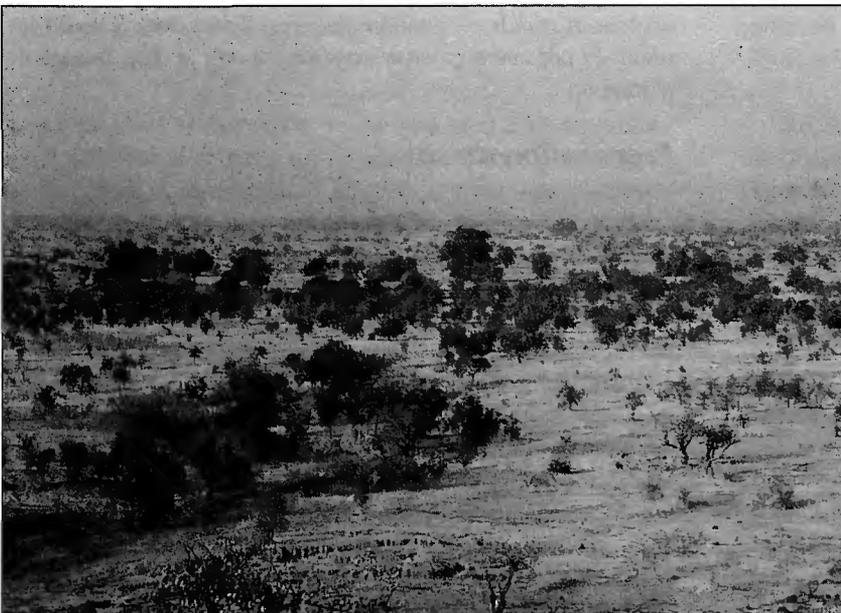
Nom vernaculaires

Bambara : Dibe, Dunkari
 Djerma : Danja, Dannga, Delinga
 Gourmanché : Ikonsindi, Li Konguabli
 Moré : Gommihougou, Kunkwina
 Peuhl : Debehi, Delbi, Patouki, Patouni, Patterlahi
 Wolof : Verek

Distribution - Écologie

Acacia senegal est présent en Afrique dans une bande sensiblement parallèle à la rive sud du Sahara et s'étendant de l'Océan Atlantique à la Mer Rouge. Il est également présent en Afrique orientale ainsi qu'au Moyen Orient (Yémen) et en Asie (Inde, Pakistan).

On peut trouver *Acacia senegal* entre les isohyètes 100 mm et 900 mm, mais sa préférence se situe entre 300 et 500 mm, avec une période de sécheresse de 7 à 9 mois.



Steppe à *Acacia senegal* autour de Kayes, Mali. Photo : J.-M. PIERRE

C'est une espèce réputée très résistante à la sécheresse, pouvant supporter des températures diurnes élevées (jusqu'à 45° C et plus), mais pas le gel.

On trouve *Acacia senegal* du niveau de la mer jusqu'à une altitude de 1 950 m (autour du lac Nakuru, au Kenya). L'influence de l'altitude et de la disponibilité du sol en eau est très sensible sur le cycle végétatif des gommiers ; les périodes de défeuillaison, par exemple, sont plus tardives en montagne qu'en plaine.

Le gommier occupe de préférence les terrains sablonneux des dunes fossiles. On le trouve également sur des sables limoneux, des sols squelettiques et dans les dépressions argileuses. Il exige en général des sols bien drainés. Les sols superficiels ou très caillouteux ne lui conviennent pas. Les sols qui lui sont le moins favorables sont les sols minéraux bruts et les sols ferrugineux tropicaux fortement lessivés.

Biologie - Description

Arbuste ou arbre de 2 à 6 m de hauteur avec une couronne en parasol, très rameux, le gommier émet souvent plusieurs grosses branches dès la base. Le diamètre du fût adulte varie de 5 cm à 20 cm et atteint au plus 30 cm. L'écorce gris clair à gris foncé, voire brun clair, est lisse sur les jeunes rameaux, mais très fissurée et noirâtre chez les arbres âgés.

Les feuilles petites, de couleur vert-gris, sont alternes composées bipennées*. Le rachis* des feuilles est pubescent*.

Les épines sont groupées par trois, longues de 3 à 5 mm, en forme de griffes acérées, d'abord rougeâtres puis noirâtres.

Les fleurs blanches, très odorantes sont disposées en épis de 3 à 8 cm de long, courtement pédonculés et insérés par 2 ou 3 à l'aisselle des feuilles.

Les fruits sont des gousses de 7 à 10 cm de long, de 2 cm de large, aplaties, finement pubescentes, grisâtres, rétrécies en pointe aux deux extrémités et contenant 3 à 7 graines aplaties, de forme arrondie d'environ 6 mm de diamètre. On compte en moyenne 12 000 graines au kg.

Comme la majorité des espèces adaptées à la sécheresse, la jeune plantule d'*Acacia senegal* commence à développer, avant le système aérien, une racine pivotante qui s'enfonce rapidement à de grandes profondeurs si le sol le permet. Par la suite, elle développe un système racinaire traçant assez dense et long (jusqu'à 13 m du pivot), pouvant drainer l'eau de pluie sur une surface atteignant 500 m².

Usages

20

Gomme

Acacia senegal fournit 90 % de la gomme arabique mise sur le marché. Il surpasse en qualité tous les autres acacias.

Fourrage

Acacia senegal fournit un fourrage très apprécié du dromadaire et de la chèvre (feuilles et fruits). Sa présence, avec les autres acacias, conditionne en grande partie la vie des troupeaux dans de nombreuses régions arides du Sahel.

En plus de sa valeur fourragère le feuillage d'*Acacia senegal* apporte un complément de vitamines et d'oligo-éléments dans la ration alimentaire.

Bois

Acacia senegal fournit un excellent bois de feu et un très bon charbon de bois. Les branches épineuses sont très utilisées pour la confection de haies mortes (Zeribas). L'écorce des racines est utilisée pour la confection de cordes.

Pharmacopée

Acacia senegal est utilisé pour le traitement des maladies de la peau, des blessures, de la lèpre, des maladies du tube digestif, de la dysenterie et en médecine vétérinaire.

Agroforesterie traditionnelle

Le meilleur exemple d'agroforesterie à base d'*Acacia senegal* est certainement celui pratiqué au Kordofan soudanais depuis déjà longtemps, sur des sols en majorité sableux et sous une pluviométrie de 300 à 450 mm. La gommieraie artificielle, dans ce cas, remplace la jachère forestière et elle est incluse volontairement dans la rotation agricole du type 4-5 ans de cultures agricoles (mil, arachide, sésame ou pois) suivies de 15 à 20 ans de jachère à base de gommiers.

En début de rotation agricole, lorsque les gommiers sont âgés de 15 à 20 ans et que leur production de gomme devient faible, le paysan recèpe tous les gommiers à 1,50 m du sol, les rejets sont détruits et le feu est parfois mis au pied des souches, le but recherché étant de détruire toute végétation ligneuse.

En fin de rotation agricole la gommieraie se reconstitue soit par régénération naturelle, soit par semis direct effectué en même temps que le dernier semis agricole.

Sylviculture

Régénération naturelle

Bien que la fructification soit en général abondante, la régénération naturelle du gommier est excessivement capricieuse du fait de l'irrégularité des pluies et d'attaques fréquentes d'insectes et de rongeurs.

Semis direct

Les tentatives de semis directs, sans préparation préalable du sol, se sont presque toujours soldées par des échecs, sauf sur sols sablonneux, légers et perméables, libérés des cultures depuis moins de deux ans.

Pépinière

Lorsqu'on se rapproche de la limite nord de répartition naturelle de l'espèce il devient nécessaire d'élever des plants en pépinières pour remédier aux inconvénients de la brièveté de la saison des pluies.

La jeune plantule d'*Acacia senegal* supporte mal le repiquage ; aussi le semis s'effectue-t-il directement en conteneurs à la densité de deux ou trois graines par conteneur.

Après germination il faut procéder au démariage* éventuel des plantules de façon à ne garder que la mieux venue.

La croissance en pépinière est relativement rapide : en dix semaines les jeunes plants atteignent en moyenne 30 cm de hauteur et sont bons à mettre en terre. Il faut donc prévoir les semis en pépinière environ trois mois avant la date prévue de plantation.

Préparation du sol

Dans les terrains légers sablonneux, terrains dunaires, lorsque la pluviosité est supérieure à 400 mm, la plantation d'*Acacia senegal* ne nécessite pas de préparation spéciale du sol, si ce n'est la simple trouaison pour la mise en place des plants.

Sur les terrains plus compacts, le travail du sol pourra consister en un labour ordinaire. Dans certains sols, et partout où la pluviosité est insuffisante, un sous-solage jusqu'à 60 - 70 cm de profondeur est appréciable. Si on peut disposer d'une main-d'œuvre suffisante, une préparation manuelle du sol peut être envisagée (système des demi-lunes ou des "grands potets" de 60 cm X 60 cm X 60 cm, par exemple).

Entretien

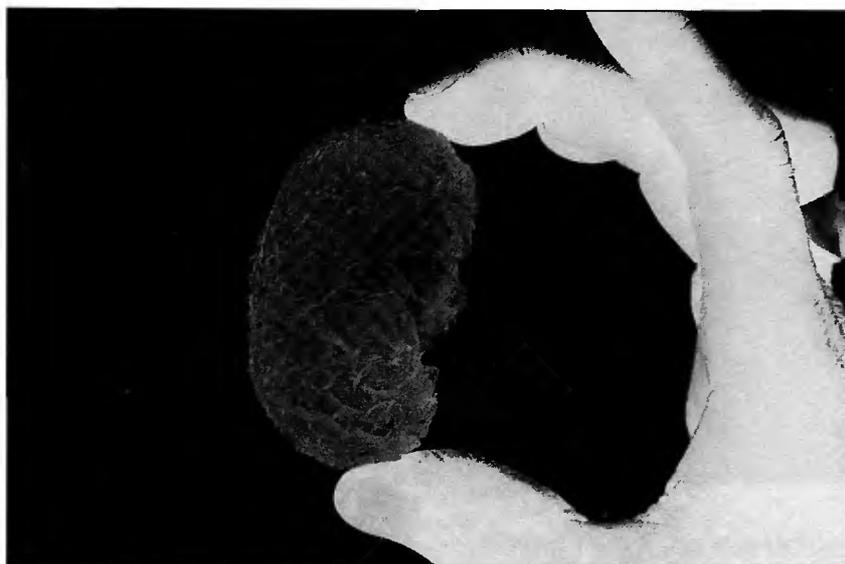
Deux à trois désherbages sont nécessaires la première année.

La protection contre le bétail conditionne la réussite de la plantation et doit être assurée pendant les trois années qui suivent la mise en place des plants.

Croissance

La croissance en hauteur est généralement faible la première année (35 cm en moyenne), elle est plus forte par la suite (50 à 60 cm/an pendant les trois années suivantes). La hauteur moyenne ne dépasse guère 2 mètres, 4 ans après la plantation. Dans de très bonnes conditions *Acacia senegal* peut atteindre 2 mètres en 30 mois.

LA GOMME ARABIQUE



Gomme arabique produite par *Acacia senegal*.
Photo : J.-M. PIERRE

Sous l'effet du soleil et de la sécheresse, ou bien à la suite d'une blessure, l'écorce d'*Acacia senegal* exsude* un liquide blanc et transparent, la gomme, qui prend une couleur rose-doré à "topaze brûlée" en durcissant à l'air. Les arbres plus âgés produisent une gomme plus colorée (en raison du tannin de l'écorce).

La production naturelle de gomme peut être multipliée par 5 ou 6 par la saignée qui consiste à trancher, sur un quart de leur circonférence et sans entamer le liber, des lambeaux d'écorce sur le fût et les branches principales ayant au minimum 3 à 4 cm de diamètre. La saignée doit se faire lorsque l'arbre a perdu environ la moitié de ses feuilles. L'exsudation de la gomme commence quelques jours après la saignée, parfois au bout de quelques heures, mais il faut attendre quatre à six semaines pour effectuer la première récolte. Les suivantes se font généralement tous les dix à quinze jours. On fait trois à six récoltes par saison sèche. L'exsudation ne se produit pas en saison des pluies. Les boules obtenues par la saignée peuvent atteindre la taille du poing. Saigné trop fortement le gommier dépérit et meurt.

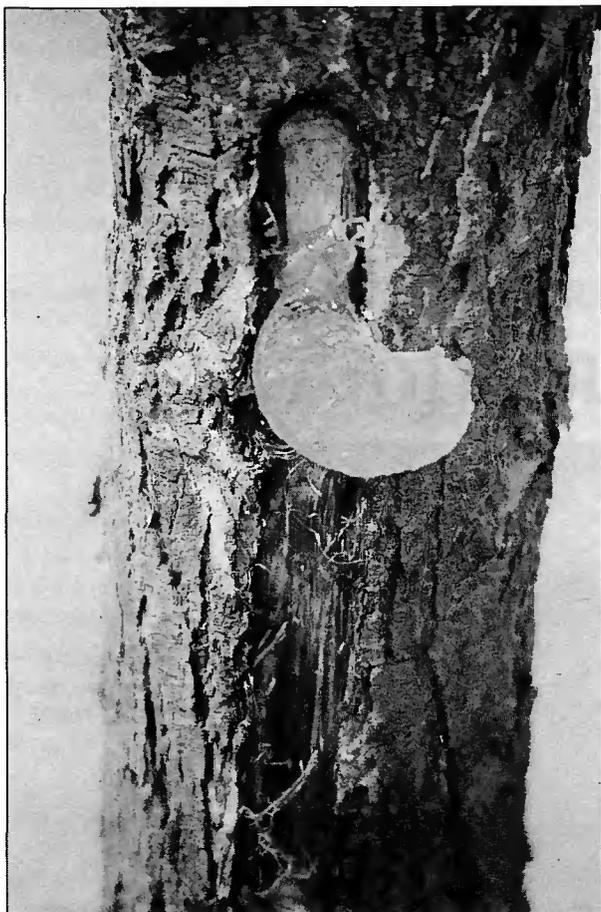
Les rendements en gomme par arbre sont très variables.

Des essais réalisés au Sénégal indiquent des rendements moyens de 130 à 240 g/arbre, pour une plantation de 7 ans, à l'écartement de 5 m X 5 m et dans des conditions de saignée optimales. On cite le cas d'arbres ayant produit 1 kg de gomme, mais ce fait est certainement exceptionnel en Afrique de l'Ouest.

La production de gomme peut débuter vers 3 ou 4 ans, mais il est recommandé de ne saigner les arbres qu'à partir de 5 ou 6 ans seulement. Elle ne dure généralement que 10 à 15 ans.

La gomme arabique d'abord récoltée en Arabie est utilisée depuis plus de 4 000 ans. C'est un produit essentiellement africain et plus spécialement sahélien qui fait l'objet d'un commerce vers l'Europe depuis le 17^{ème} siècle. Une véritable "guerre de la gomme" de 1717 à 1763 a permis aux français d'obtenir le monopole du commerce à partir de Saint Louis. La traite se faisait alors par le fleuve Sénégal. La gomme a constitué jusqu'à 90 % du commerce du Sénégal en 1850. Diverses circonstances ont ensuite provoqué le déclin de ce commerce qui a été remplacé par celui de l'arachide.

Exsudation de gomme arabique suite à une saignée sur *Acacia senegal*. Photo : J.-M. PIERRE



22

Plus tard, le Soudan est entré dans le circuit et s'y est taillé une part de plus en plus importante. Ce pays commercialise depuis le début des années 1970 plus de 80 % de la gomme mondiale. Jusqu'en 1972, la commercialisation totale moyenne de gomme arabique dans les pays du Sahel a été de 65 000 à 70 000 tonnes par an. De 1976 à 1979, elle n'a pas dépassé 40 000 tonnes. Cette baisse spectaculaire de la production a été provoquée par la sécheresse catastrophique qui a frappé la plupart des pays du Sahel de 1972 à 1974 et décimé près de 30 % des peuplements naturels en Afrique de l'Ouest. La flambée des prix a incité les pays importateurs à rechercher des produits synthétiques de remplacement.

Actuellement on assiste à une reprise de la production dans les pays d'Afrique de l'Ouest, mais les cours internationaux de la gomme arabique sont extrêmement fluctuants.

Les principaux pays importateurs sont : la CEE (37 %), les USA (22 %), les pays scandinaves (7 %), le Japon (6 %). Le marché mondial potentiel actuel est estimé à plus de 42 000 tonnes.

La confiserie représente 40 % du marché mondial de la gomme. Celle-ci est utilisée pour la confection de pastilles, chewing-gums, caramels, dragées, œufs liqueur, fruits glacés. L'industrie des boissons aromatiques utilise 36 % de la gomme importée : sodas aromatisés sans sucre, sodas troubles et sodas pulpés, boissons au jus, arômes et boissons instantanées

en poudre. L'émulsion de gomme est également très utilisée pour faire tenir la mousse de la bière et éliminer les dépôts au fond des bouteilles de vin.

En pharmacie (8 % du marché), un emballage de gomme "plastifie" efficacement les comprimés dragéifiés, c'est le meilleur produit pour la confection des gellules et pilules. Elle est utilisée pour la confection de médicaments diabétiques et hypocaloriques, de pâtes pectorales.

Dans l'industrie alimentaire, la gomme est utilisée pour la préparation des sauces, condiments, placages gras, crèmes glacées, desserts ménagers, ainsi qu'en pâtisserie et boulangerie.

Pour sa fonction adhésive, et parce qu'elle est non toxique, la gomme est utilisée pour la fabrication des colles de bureau, des timbres et enveloppes autocollantes, du papier gommé, des jouets d'enfant collés.

Elle est également utilisée pour la protection des plaques offset, pour la confection des peintures à l'eau, des émulsions acryliques, des peintures pour enfants, des gouaches à l'eau, des encres à stylo. Elle est aussi très appréciée dans l'apprêt des textiles.

Comme elle se consume sans dégager le moindre gaz toxique, elle est utilisée avantageusement pour maintenir la forme des moules de sable de fonderie ou celle des briques céramiques.

Les industries des produits cosmétiques, des engrais et des explosifs ont également recours à la gomme arabique.

Conclusion

Acacia senegal est une espèce dont il faut encourager la diffusion en milieu rural, en particulier sous forme de jachères améliorées qui seront valorisées par le pâturage et la récolte de gomme. Il convient de lever les contraintes foncières qui gênent cet enrichissement des jachères et de favoriser les filières de la gomme arabique. Au niveau des pays du Nord, il faudrait faire la publicité des produits fabriqués à base de gomme arabique, produit "allégé" et dont la production peut être considérée comme favorable à l'environnement et à l'économie des pays du Sahel. La recherche doit rechercher les bonnes combinaisons variétés/symbiotes/sylviculture qui optimisent la production et la régénération.

J. P. THOMASSET
 Chargé de mission forêt tropicale
 Sous-direction de la forêt
 Direction espace rural et forêt
 Ministère Agriculture et Pêche
 1^{er}, av. de Lowendal
 75007 Paris- France
 Conclusion R. PELTIER

LE JUJUBIER

Ziziphus mauritiana Lam. (Rhamnacées)

Noms

Synonymes : *Ziziphus jujuba* (L.) Lam, *Ziziphus orthocantha* DC.

Noms vernaculaires

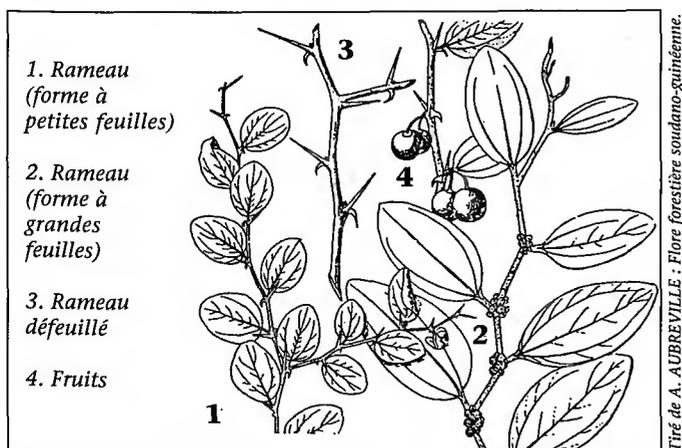
En Afrique tropicale l'espèce est bien connue, comme en témoigne la multiplicité des noms vernaculaires :

Ffuldè : Njaabi
Gourmantché: Nanganlwane
Haoussa : Mugulanga
Mandara : Ueva
Mandingue : Toboro
Somali : Gob
Swahili : Mkunazi
Wolof : Dem

Distribution - Écologie

Parmi l'ensemble des *Ziziphus*, *Ziziphus mauritiana* est l'espèce la plus répandue en Afrique tropicale. On la trouve dans les zones arides ou semi-arides de l'Afrique de l'Ouest à l'Afrique de l'Est et du Sud-Ouest.

C'est une espèce très rustique qui se contente de sols de fertilité médiocre à pH acide ou alcalin mais plutôt sableux ou bien drainés qu'argileux ou à engorgement temporaire. Elle supporte les longues sécheresses (6 à 12 mois par an) et les faibles pluviosités (200 à 600 mm/an) des climats sahéliens et sahélo-sahariens. Cependant l'espèce est également présente sous des climats froids ou pluvieux (zones recevant 2 700 mm de pluie/an ou avec des températures minimales absolues de - 7° C) et jusqu'à une altitude de 1 500 m.



Biologie - Description

23

Il s'agit d'un arbuste ou d'un petit arbre (parfois buissonnant) de 3 à 8 m de haut (diamètre 10 à 30 cm) à croissance généralement lente.

Usages

Le jujubier est un arbre utile aux produits et emplois multiples.

Alimentation

Les fruits sont souvent les plus recherchés. La jujube peut être consommée fraîche ou séchée (pâte ou farine). La pulpe est riche en vitamine A et C avec une bonne teneur en fer et en calcium. La production de fruits peut varier de 5 à 500 kg par pied et par an selon les stations et les variétés. Malheureusement ceux-ci sont souvent attaqués par des larves d'insectes.

Les jeunes feuilles sont utilisées comme légume en soupe ou dans le couscous (forte teneur en protéine). Les feuilles de jujubier ont également un grand intérêt fourrager pour le bétail (bovins, caprins, camelins) avec une valeur fourragère élevée. La période de feuillaison est généralement très longue.

Bois

Le bois est un bon bois de feu ; il fournit aussi un bon charbon de bois.

Le bois rouge dense est résistant aux termites. Il est durable, facile à travailler et utilisé pour la fabrication de manches d'outils, d'ustensiles de cuisine, de jougs de boeuf, de lits et de jouets ou même, en Afrique de l'Est, à la construction de bateaux. Il est également utilisé sous forme de piquets, poteaux, perches, lattes ou chevrons en charpente.

Les branchages épineux sont utilisés en guise de clôture.

Pharmacopée

La racine, l'écorce et les feuilles sont utilisées dans diverses préparations médicinales contre la diarrhée, les hémorroïdes, les maux de ventre ou les blessures.

Sylviculture

Semis

La propagation du jujubier est généralement faite par semis à partir de noyaux de fruits sains. La germination peut être spontanée après transit intestinal par des animaux domestiques ou trempage des graines dans l'eau froide ou tiède pendant 2 ou 3 jours.

24

Le semis est soit direct *in situ*, soit en pépinière, en pot ou en sachet. Dans ce cas la plantation intervient au bout de 2 à 3 ans en raison de la croissance lente du jujubier. Les plants supportent mal la transplantation.

Bouturage*

Ziziphus mauritiana peut être propagé par boutures de racines ou de rejets ou d'éclats de souche. Ces boutures sont élevées deux ans en pépinière.

Marcottage : Le marcottage* donne généralement de bons résultats.

Greffage

Il est très utilisé en Asie pour la production de gros fruits qui peuvent atteindre la taille d'une pomme mais il est inconnu en Afrique.

Préparation du site de plantation

Avant le début de la saison sèche pour une plantation un an après, creuser des trous de 50 cm x 50 cm x 50 cm que l'on laisse ouverts, la terre étant placée du côté aval de manière à recueillir l'eau de pluie et donc à permettre un stockage maximal de l'eau dans le sol.

Pour la constitution de haies vives défensives, le jujubier peut être planté à 1 m sur la ligne avec éventuellement d'autres espèces épineuses. Traité en taillis sur la ligne, il constitue des barrières infranchissables.

Pour une plantation de bois de service (qui produira aussi des fruits) en zone soudano-sahélienne ou soudano-guinéenne, on plantera à 10 m x 10 m et l'on traitera le peuplement en taillis.

Pour une plantation horticole (fruits) le jujubier peut être installé à un écartement variant de 10 m x 10 m sous climat semi-aride et sur sol médiocre à 5 m x 5 m (voir 3 m x 3 m) sur des sols fertiles avec une pluviométrie plus forte.

Conduite des arbres ou des peuplements

Pour une bonne et rapide production fruitière, il est indispensable d'apporter beaucoup de soin à la plantation, à l'élimination de toute végétation adventice au pied et enfin, aux tailles de formation et fruitières.

Ziziphus mauritiana, arbre en fruits.
Photo : M.ARBONNIER

Les tailles préconisées consistent soit en un simple élagage tous les deux ou trois ans des rameaux mal placés, soit en une taille de formation en espalier*. La taille des arbres adultes induit une amélioration de la qualité des fruits et une production fruitière soutenue.



Pour une production de perches, un élagage sur une hauteur de 4 à 6 mètres peut être utile mais n'est pas nécessaire lorsque le peuplement est traité en taillis. Néanmoins, l'élagage éliminant les branches épineuses au pied facilite l'exploitation.

Pour les jujubiers installés dans les terroirs de culture (paysage à parc) un élagage est utile pour limiter l'emprise sur les cultures. On laisse généralement le houppier se développer au-delà de 2 à 3 m du sol.

Le jujubier est souvent traité en taillis à courte révolution avec recépage des brins tous les 3 à 5 ans. Le recépage est fait avant les premières pluies entre 10 et 15 cm du sol.

Il faut sélectionner les brins qui se développent nombreux sur la souche la première année (un brin sur deux ou trois en début de saison des pluies un an après la coupe). La récolte des tiges doit en principe être effectuée en une seule fois ; un furetage* conduirait à un affaiblissement ou à la mort de la cépée qui peut être productive très longtemps. Cependant cela reste à prouver. La croissance des rejets est rapide : on récolte des perches bien droites de 12 à 15 cm de diamètre et de 5 à 7 m de hauteur après 3 à 5 ans.

Agroforesterie, lutte anti-érosive

Certaines populations rurales des monts Mandara à la frontière entre le Cameroun et le Nigéria, gèrent un grand nombre de pieds de jujubier qu'ils cultivent sur les murettes anti-érosives qui soutiennent les terrasses cultivées. Traitées en taillis, ces souches ne semblent pas exercer une forte concurrence sur les cultures.

Conclusion

Ziziphus mauritiana est une espèce qui a, en Afrique, des usages très divers. Or on utilise actuellement le même matériel végétal pour les haies qui nécessitent des arbres buissonnants et très épineux, ou pour produire des perches qui devraient être droites, ou enfin pour la production de fruits. Il serait souhaitable que la recherche sélectionne des variétés mieux adaptées à chacun des usages du jujubier.

LE KARITÉ

Vitellaria paradoxa (Sapotacées)

Noms

Synonymes : *Butyrospermum parkii*, *Butyrospermum paradoxum*

Noms vernaculaires

Bambara : Sii Sié.
 Bissa : Kur.
 Bwamu (Bobo-Oulé) : Vamu.
 Dagari : Taang.
 Gourmantché : Busamba.
 Lobi : Baar ; Moré : Taanga.
 Nativro : Waa.
 Peuhl : Karedie.
 Samo : Ku Kru ; Senoufo : Do Tchigué.
 Karabro : Dung.

Distribution - Écologie

Le karité est une essence bien connue et fréquente en zones soudano-sahélienne et soudano-guinéenne comme en témoigne la multiplicité des noms vernaculaires. Elle est présente entre 600 et 1 500 mm de pluie.

Biologie - Description

Il s'agit d'un arbre à croissance lente qui ne fructifie pas avant 15 ans. Cette essence anthropique* est présente dans les terres de cultures et se reproduit spontanément dans les jachères ; les régénérations naturelles sont généralement préservées lors des mises en culture. L'arbre de 10 à 15 m de haut, porte des fruits qui contiennent généralement une seule graine.

Usages

L'amande permet de préparer "le beurre de karité", principale ressource lipidique* des populations rurales de la région, du moins de celles qui ne possèdent pas de gros bétail et qui ne peuvent donc pas fabriquer du beurre à partir du lait.

Sylviculture

Le karité peut être planté, mais il faut procéder de manière très particulière, car le jeune plant qui a une croissance aérienne lente (quelques centimètres par an) développe un

Vitellaria paradoxa, arbre. Semakouta. Photo : M. ARBONNIER



25

pivot vigoureux beaucoup plus rapidement. Il faut procéder de la manière suivante :

En pépinière

- Préparer une planche et semer les graines par deux ou trois suffisamment espacées (les plants ne seront en principe pas repiqués et resteront en place 2 à 3 ans).

Le sol doit être profond et bien ameubli, de préférence pas trop lourd. La germination est souvent irrégulière et lente. Le taux de germination est souvent faible.

La planche sera utilement installée dans un enclos de maraîchage et arrosée en même temps que les cultures maraîchères.

- Après germination, démarier* éventuellement les plantules très tôt. Si l'on veut procéder au repiquage des plantules enlevées, le pivot ne devra pas être cassé ou coupé sous peine de faire mourir la plantule.

- Laisser en place et arroser régulièrement pendant 2 ans minimum (un arrosage en saison sèche favorise la croissance et permet donc de réduire le temps de séjour en pépinière).

Un à deux mois avant la plantation

- Sectionner à la bêche ou à la machette le pivot du plant en terre à environ 15 à 20 cm de profondeur sans le déterrer et arroser ensuite abondamment pour que le plant récupère après le traumatisme ainsi causé et développe un réseau de racines adventives. Poursuivre cet arrosage jusqu'au

moment de la plantation.

Ne procéder à la plantation que lorsque le plant a recouvert toute sa vigueur.

Plantation

- Avant le début de la saison sèche, creuser des trous de 50 cm x 50 cm x 50 cm que l'on laisse ouverts, la terre étant placée du côté aval de manière à recueillir l'eau de pluie et donc permettre un stockage maximal de l'eau dans le sol.

- Dégager le plant en pépinière en prenant garde de couper le moins possible de racines adventives et le mettre en place dans les meilleurs délais. Ne procéder à cette opération qu'une fois la saison des pluies bien installée. Le cas échéant arroser jusqu'à la prochaine pluie.

Le plant mis en place n'a pas besoin d'être protégé du bétail, le karité n'étant pas apprécié sauf en cas de disette sévère.

Cette méthode est utilisée depuis longtemps par les paysans de la région de Banamba au Mali.

Un exemple de plantation réussie

Au Mali, le long de la route de Kodiolo à Misseni sur plus de 10 km, un chef de canton à l'époque coloniale avait de sa propre initiative imposé à ses administrés de planter un karité tous les 10 m. L'alignement des karités adultes est aujourd'hui spectaculaire.

Régénération naturelle dans les jachères

Cependant, dans la très grande majorité des cas le karité se régénère spontanément dans les jachères. Si celles-ci sont brûlées chaque année, la partie aérienne est détruite, mais une repousse se forme ensuite sur la partie souterraine.

Cependant, dès que la parcelle est remise en culture, si les agriculteurs protègent les jeunes pousses, l'arbre peut se développer. Après une dizaine d'années de mise en culture, l'arbre peut atteindre plus de 2 m de haut. Son écorce est alors épaisse. Même si la parcelle est alors remise en jachère, l'arbre peut résister au feu. On peut donc dire que la mise en culture favorise la régénération du karité. En pays Senoufo du

Butyrospermum parkii, fruits. Photo : M. ARBONNIER



Nord de la Côte d'Ivoire, les karités et les nérés (leurs "compagnons" habituels) se sont fortement développés depuis l'introduction de la culture cotonnière.

Cependant dans les années 80, certaines sociétés de développement ont encouragé leur destruction pour faciliter le labour attelé ou mécanique et pour mieux valoriser l'emploi massif des intrants. Actuellement vu le prix élevé du coton et le relatif maintien du prix de la graine de karité, on peut estimer qu'il est préférable de conserver les karités dans les champs de coton, car la légère perte de production à l'ombre de l'arbre est compensée par la production de graines. Il en est de même pour d'autres arbres de parc, comme le néré.

Lorsqu'on utilise très peu d'intrants (engrais) la présence de karités peut même être considérée comme profitable aux cultures (lutte anti-érosive, apport de matière organique).

Enfin, sauf dans le cas où l'on utilise de gros tracteurs pour labourer (ce qui n'est presque jamais le cas), la présence de quelques dizaines d'arbres par hectare ne gêne pas considérablement le labour. On peut donc considérer que partout où il existe un marché soutenu des graines de karité, et où le système foncier permet à l'agriculteur de profiter des fruits des arbres qu'il protège, celui-ci a intérêt à protéger ces arbres.

Conclusion

Un proverbe burkinabé dit : "Qui ramasse des fruits de karité ramasse des billets de banque". La régénération du karité, bien que lente, est facile. Si les services du développement souhaitent que les paysans développent leurs cultures, il leur appartient de lever les obstacles fonciers qui limitent sa diffusion et de soutenir la filière des gousses de karité. Il est aussi possible de diffuser de petites unités artisanales d'extraction de l'huile. A moyen terme la recherche doit trouver des moyens pour augmenter la production des arbres et pour rendre la fructification plus précoce (greffage, sélection).

A. BERTRAND
 Complété par R. PELTIER
 CIRAD-Forêt
 45bis, avenue de la Belle Gabrielle
 94736 Nogent-sur-Marne cedex
 France

LE NÉRÉ

Parkia biglobosa (Jacq.) Benth. (Mimosacées)

Parkia biglobosa, arbre. Photo : RIVIERE

Noms

Synonymes : *Mimosa biglobosa*

Néré ou Nété est le nom en langue Bambara de *Parkia biglobosa*

Noms vernaculaires

Bambara : Néré
Djerma : Dosso
Gourmantché : Budugu
Moré : Dooaga Ronaga
Peuhl : Narehi, Nerehi, Nété
Serer : Séu
Wolof : Nette Houlle

Autres noms courants

Anglais : African locust bean
Français : Mimosa pourpre, arbre à farine, arbre à fauve, caroubier africain, néré

Distribution - Écologie

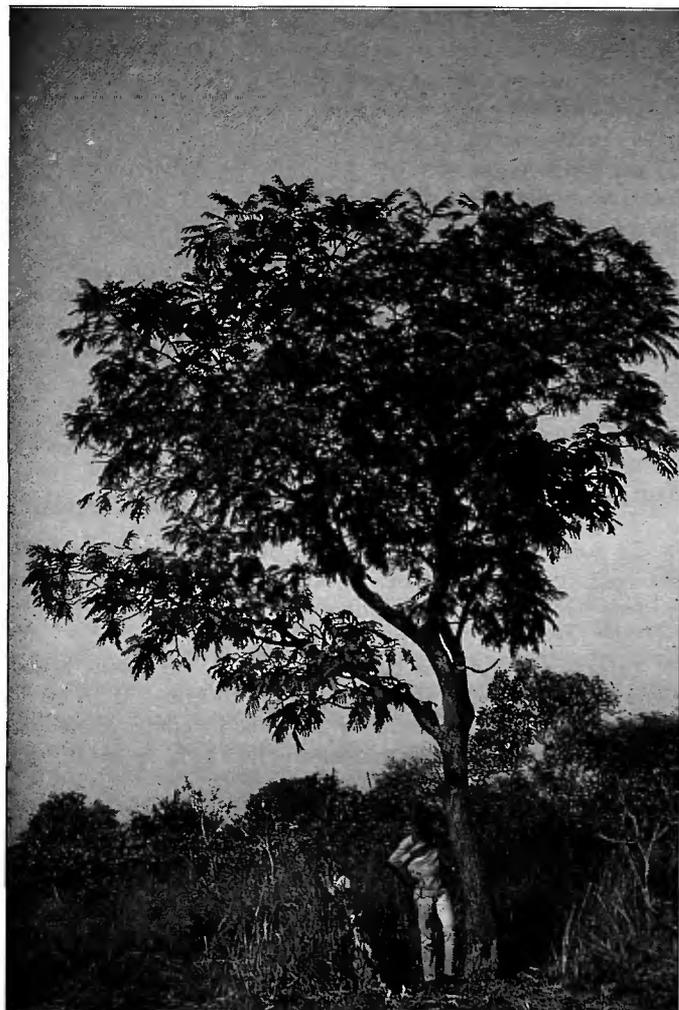
L'aire naturelle du néré s'étend en Afrique entre 5° et 15° Nord, et entre 18° Est et 30° Ouest. L'espèce existe sur l'île de Sao Tomé, mais on ne sait pas si elle y est spontanée ou introduite.

Le nom générique *Parkia* a été créé en 1826 par Robert BROWN, en hommage au célèbre botaniste explorateur écossais Mungo PARK. C'est un genre renfermant une trentaine d'espèces dont trois se trouvent sur le continent africain (*Parkia biglobosa*, *P. bicolor*, *P. filicoidea*) et une à Madagascar (*P. madagascariensis*). Les autres espèces sont originaires d'Amérique et d'Asie tropicales.

La mention écrite la plus reculée que l'on rencontre sur cet arbre remonterait à Michel ADANSON, en 1757.

Biologie - Description

Parkia biglobosa est un arbre de 10 à 20 m de haut (exceptionnellement 30 m) facilement reconnaissable par ses belles inflorescences en boules roses ou rouges suspendues à l'extrémité de pédoncules longs de 10 à 30 cm. La cime de l'arbre est fortement charpentée, avec un port en boule ou en parasol. Le tronc est écaillé chez l'adulte (écorce grisâtre et striée).



Les feuilles, sur un rachis* de 20 à 40 cm de long, sont alternes, composées et bipennées. Les fleurs sont roses ou rouges, les gousses longues de 25 à 30 cm sur 1,5 à 2 cm de largeur. Les graines noires sont entourées d'une pulpe farineuse, jaune à maturité et qui remplit toute la cavité de la gousse.

L'arbre commence à fructifier à l'âge de 8-10 ans. Le rendement est très variable, entre 25 et 100 kg par an de gousses chez l'arbre adulte.

Usages

En raison de son importance dans l'alimentation africaine et de ses nombreux usages en pharmacopée et médecine traditionnelles, le néré est intégré dans les systèmes agrofores-

tiers traditionnels de nombreuses régions d'Afrique où il est conservé et protégé dans les champs de culture, en association avec d'autres arbres utiles tels que le karité (*Butyrospermum paradoxum*), le tamarinier (*Tamarindus indica*), le baobab (*Adansonia digitata*), le balanzan (*Faidherbia albida*), etc.

28

Alimentation

Les produits du néré ne font pas l'objet d'un commerce d'exportation hors d'Afrique, mais ils procurent aux populations rurales de son aire de distribution des produits alimentaires de très grande valeur nutritive et faisant l'objet de transactions commerciales sur les marchés africains, y compris d'un pays à l'autre.

La pulpe fournit une farine très riche en glucides* (80% environ), recommandée dès la fin du XIX^{ème} siècle comme base de farine lactée pour l'alimentation des enfants.

La graine est utilisée pour préparer un condiment, après fermentation, appelé *Soumbala* et qui fait l'objet d'un commerce très actif sur les marchés africains. La graine fermentée a une très grande valeur nutritionnelle (35% de protéides*, 29% de lipides* et 16% de glucides).

Pharmacopée

Les écorces et les racines sont employées dans de nombreuses thérapeutiques dont les traitements de bronchites, lèpre, maladies vénériennes, ostéopathies, odontalgies, oreillons, etc. Les feuilles interviennent pour des traitements de dermatose, filariose, œdèmes, bronchites.

La farine de la pulpe a des propriétés laxatives. L'exocarpe de la gousse, par contre, contient un produit toxique utilisé par les pêcheurs traditionnels pour tuer les poissons dans les mares.

Sylviculture

Semis directs

Des essais réalisés au Burkina Faso et au Mali ont donné de mauvais résultats, probablement à cause de dégâts dus aux rongeurs et divers prédateurs. Des cas de réussite ont été cependant enregistrés par des paysans au Burkina Faso.



Parkia biglobosa, feuilles, fleurs. Photo : F. ISNARD

Pépinière

La germination des graines ne pose pas de problème technique majeur. Le simple ébouillantage permet d'obtenir des taux de germination de plus de 80%. La production de plants en pots ne pose pas de problème sérieux. Il est cependant nécessaire de bien protéger les semis contre les rongeurs.

Plantation

La préparation des plants par semis en pots sans repiquage donne de très bons résultats et la croissance des plants est assez rapide. Cette méthode a donné au Burkina Faso un taux moyen de reprise de 90%. A un an, les plants mesuraient en moyenne 75 cm de haut et certains pieds atteignaient 1 m. A trois ans et demi certains plants atteignaient 3 m, ce qui est une croissance rapide, si l'on compare cette performance avec la croissance du karité (*Butyrospermum paradoxum*) dont les plants issus de semis ont à peine 30 cm de haut à l'âge de 3 ans.

La multiplication végétative par bouturage sous châssis a été expérimentée avec succès par la recherche forestière au Burkina-Faso.

Édouard G. BONKOUNGOU
IRBET/SALWA
BP 7047
Ouagadougou
Burkina-Faso

LE RÔNIER

Borassus aethiopum Mart. (Palmées)

Noms

Synonymes : *Borassus flabellifer* L. var. *aethiopum* Warb

Noms vernaculaires

Diola : Dul
Djerma : Sabouze
Gourmantché : Bu Kpakpalbu,
Haoussa : Kaba ginia, Jijinia
Océ (mandingue) : Sibo
Peuhl : Akot
Wolof : Ron

Distribution - Écologie

Le genre *Borassus* se rencontre dans les zones semi-arides et sub-humides d'Afrique tropicale, dans le Sud de l'Asie et dans les îles du Pacifique et de l'Océan Indien.

On trouve le rônier sur sols sablo-limoneux ou sur sols alluvionnaires profonds dont la nappe phréatique n'est pas très profonde, et sous des pluviométries annuelles de l'ordre de 400 mm à 1 600 mm. Il indique la présence d'eau mais il craint l'inondation. Les sites lui convenant correspondent souvent aux meilleurs sols agricoles, d'où sa fréquente association avec les cultures.

Biologie - Description

Haut palmier (15 à 20 m) typique avec des grandes feuilles en éventail longuement pétiolées et un stipe* droit et lisse à l'âge adulte fortement renflé vers la couronne, le rônier ne possède en propre aucune espèce végétale caractéristique associée.

Usages

Toutes les parties du rônier (stipe, feuilles, pétiole, bourgeon terminal, fruits, racines) sont utilisables, mais leurs utilisations varient en fonction des régions.

Bois : construction

Le bois de rônier est de première qualité pour la construction car il résiste aux termites et champignons. Il est pratiquement imputrescible. De structure fibreuse, il se scie mal mais se fend bien pour donner des lattes dont on fait des chevrons,

linteaux, charpentes, piquets et passerelles.

La jeune feuille pliée (moulli en haoussa) est utilisée pour la confection de liens (fixation des toits, ligatures des bottes de mil ou de canne à sucre) et le limbe déployé ainsi que le pétiole servent pour la couverture des cases temporaires et la fabrication de clôtures.

Artisanat

Les feuilles, dont la durabilité n'excède pas un an, sont utilisées pour la vannerie en l'absence de Palmier doum ainsi qu'au filtrage du sel (Dalloi Maouri au Niger). Le pétiole est utilisé pour la réalisation de meubles et de cadres pour tamis. Les fibres et les racines, quant à elles, permettent la confection de filets.

Alimentation

Le rônier constitue un arbre de réserve en période de soudure ou en cas de disette. En effet le chou palmiste (bourgeon terminal des jeunes pousses) fournit un très bon légume, considéré comme nourriture d'appoint de grande importance autant que les fruits, consommés pour leur pulpe huileuse, leurs graines et la moelle riche en amidon. De plus, la jeune pousse qui se développe sur la graine mise en terre (appelée mouroutchi en haoussa) est une denrée alimentaire très appréciée pour la consommation et même pour la commercialisation, notamment au Niger où elle est cultivée dans ce but en culture de cases.

Enfin, la sève du rônier contient jusqu'à 20% de sucre que l'on extrait (production annuelle : 50 kilogrammes de sucre par palmier) ou que l'on transforme en boisson alcoolisée : le vin de rônier. Suivant la méthode utilisée, la récolte de la sève peut entraîner la mort de l'arbre (cas des zones baoulés en Côte d'Ivoire) ou respecter sa survie (cas du vignoble de rônier du sud du Burkina-Faso).

Aspect social

En plus de nombreux usages dans la médecine locale (bronchites, maladies de peau, fortifiant pour les nouveaux nés...), le rônier est une espèce considérée et cultivée par les populations qui s'en servent souvent pour marquer leur propriétés (cultures de cases et plantation dans des terres cultivées).

Sylviculture

Le rônier est une espèce à croissance lente. Sa croissance en hauteur varie avec la richesse et la disponibilité en eau du



Rôneraie, Wassadou. Photo : M. ARBONNIER

sol. Pendant les premières années de sa vie il développe son pivot racinaire jusqu'à ce qu'il ait atteint la nappe phréatique. Il peut ensuite développer sa partie aérienne. Il arrive aussi très souvent qu'il ne développe pas de tronc avant l'âge de dix ans et plus.

Le renflement du stipe et la desquamation* des vieilles gaines de feuilles se produit généralement vers 25-30 ans (un deuxième renflement a lieu vers 90 ans) ; la hauteur des arbres à ce stade varie entre 12 et 14 m en moyenne, mais seule la partie du stipe se trouvant en dessous du renflement a une valeur marchande (soit 7 mètres en moyenne). On estime l'âge d'exploitabilité à 80 ans environ. En fait le terme d'exploitabilité peut être ramené aux alentours de 60 ans car il dépend surtout de la vitesse de croissance durant la période qui précède la disparition des gaines. Ainsi un arrêt de la cueillette des feuilles amène à une réduction de la révolution.

Régénération

- Très exigeant en eau, le rônier ne se régénère, dans la partie Nord de son aire, que s'il trouve dans le sol une nappe phréatique abondante et proche de la surface. Dans ces sites riches, là où existe un nombre suffisant de semenciers, il se régénère alors naturellement et abondamment par semis direct.

Les rôniers adultes ont tendance à empêcher les jeunes semis de se développer normalement à leur pied (concurrence des systèmes racinaires vis-à-vis de l'eau, surtout en saison sèche, ou peut-être allélopathie*).

- Bien qu'il y ait des fruits murs toute l'année, la germination ne se produit que durant la saison des pluies (à partir de juin au Sahel) et s'opère 1 mois à 6 semaines après la mise en terre (ou la chute sur le sol) : un axe hypocotyle* s'enfonce jusqu'à 40 cm de profondeur tandis qu'une première feuille se forme et va percer le sol pour ne développer un stipe qu'à partir de la 6ème année. Il faudra environ 10 ans pour le développement d'une couronne.

- La régénération artificielle ne se justifie pas toujours et montre parfois quelques difficultés.

On peut cependant pratiquer l'enfouissement des noix de rônier en vue d'une réintroduction de l'espèce sur un terrain propice ou pour une extension de son peuplement par semis direct. Pour cela, les précautions à prendre sont les suivantes :

Choix du site de reboisement

Il doit exister une nappe à environ 10 m de profondeur en fin de saison sèche pour les zones soudano-sahéliennes, et les

sols sableux sont préférés. Éviter les buttes et l'intérieur des bas-fonds. La connaissance de l'existence de rôniers dans un passé proche peut guider le choix.

Préparation d'un terrain

Bien qu'étant une espèce de pleine lumière, le rônier ne supporte ni la concurrence herbacée, ni la concurrence ligneuse, ce qui impose de nombreux dégagements quand on opère en forêt. Ce n'est pas non plus une espèce à multiplier en pépinière, car il y aurait rupture de l'axe hypocotyle lors de la transplantation pépinière-terrain. Aussi, après la collecte des noix, les stocker en tas sur le site à reboiser ; le temps passé suffit à la putréfaction du mésocarpe, au détachement des graines et à un début de germination : le semis manuel est alors aisé.

Pour des plantations à petite échelle, réalisées par du personnel soigneux, on peut faire prégermer les graines dans des fossés remplis de sable humide deux mois avant la plantation. La graine germée doit être alors transportée avec beaucoup de soins pour éviter la rupture de l'axe hypocotyle et la graine doit être placée juste sous le niveau du sol. Un traitement insecticide peut éviter les dégâts ou les vols.

L'espacement entre les semis préconisé dans la rôneraie du Dallol Maouri (Niger) est de 6 m x 6 m, soit une densité définitive de 277 pieds par hectare. Au Sénégal, les écartements utilisés sont de 3 m x 3 m à 4 m x 4 m (soit 1111 à 625 pieds/ha) pour les champs de cultures de superficie de 2 à 4 ha.

Conclusion

Les rôneraies établies par l'Etat sur des terres d'alluvions souvent fertiles et presque toujours convoitées par les paysans, ont toujours régressées. Seules se sont maintenues celles qui avaient été incorporées au domaine forestier (rôneraie du Dallol Maouri), et l'expérience a montré que partout où des contrats de culture avaient été accordés, les peuplements de rôniers avaient été anéantis en l'espace de quelques années (ex. palmeraie de Pire Goureye au Sénégal). Donc, en raison des multiples emplois, associations et exploitations du rônier, il est indispensable d'assortir toute mise en culture de rôneraie d'un plan d'aménagement, comme dans le Dallol Maouri.

Le rônier est un arbre à croissance lente, exigeant en ce qui concerne le sol mais offrant de très nombreux usages. Sa culture doit surtout être encouragée chez les agriculteurs sous forme de vergers ("vignobles") autour des habitations et en association avec les cultures pendant une quinzaine d'années pour éviter la concurrence herbacée. Les techniques de mise en place étant simples, il convient surtout de lever les obstacles fonciers ou législatifs qui limitent sa diffusion. En fait si la législation doit protéger les rôniers des espaces domaniaux ou collectifs, elle devrait autoriser les récoltes traditionnelles sur les plantations privées (coupe, récolte de feuille, récolte de sève,...) afin d'en permettre l'extension.

Auteur anonyme
Complément R. PELTIER

LE STEREOSPERMUM

Stereospermum kunthianum Cham. (Bignoniacées)

Noms

Synonymes : *Stereospermum dentatum* A. Rich

Noms vernaculaires

Bambara : Moro iri
Haoussa : Sansani
Mossi : Nihilenga yiiga
Wolof : Bolnak

Distribution - Écologie

L'arbre se rencontre disséminé, isolé ou par petits bouquets dans les savanes d'Afrique occidentale et orientale (Aubréville, 1950). Selon Maydell (1983), il se retrouve dans les stations sèches et rocheuses, jusqu'à 2 000 m d'altitude. Il est souvent cantonné dans les vieilles jachères, parfois niché sur des collines et des affleurements granitiques. Il se développe aussi bien dans les galeries forestières. Il n'est pas rare de rencontrer l'espèce souvent associée à des essences telles que *Guiera senegalensis*, *Combretum micranthum*, *Diospyros mespiliformis*. *Stereospermum kunthianum* paraît très résistant à la sécheresse.

Biologie - Description

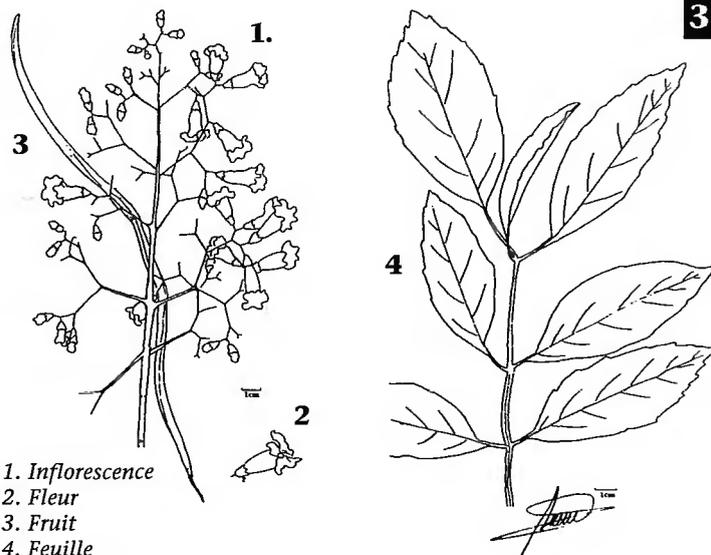
Stereospermum kunthianum est un arbre pouvant atteindre 10 à 15 mètres de hauteur, et parfois 25 mètres dans certaines galeries forestières. Le tronc est souvent flexueux. Son écorce gris blanc se détache en petites plaques superficielles. L'espèce est pyrophile* et héliophile* (White, 1986). La structure de l'écorce de *Stereospermum kunthianum* lui permettrait de résister aux feux de brousse. Ses feuilles sont imparipennées*, à folioles alternes au nombre de 3 à 4 paires allongées, acuminées* au sommet, légèrement dentées glabres* ou pubescentes, de 6 à 10 cm de longueur.

La fructification a lieu 2 à 3 mois après la floraison. Les fruits sont cylindriques filiformes et contiennent des graines légères pesant 0,01 gramme environ, à 2 ailes.

Usages

Bois

Le bois de *Stereospermum kunthianum* est travaillé pour la fabrication de mortiers.



1. Inflorescence
2. Fleur
3. Fruit
4. Feuille

31

Pharmacopée

Son écorce est employée dans le traitement de la blennorragie et favorise la coagulation du sang dans le traitement des blessures. Sa décoction est indiquée en cas de bronchite, pneumonie et toux. Les feuilles macérées s'utilisent en bains en cas d'asthénie* ou d'épuisement général. Les racines et les feuilles se prescrivent contre certaines maladies sexuellement transmissibles, les affections des voies respiratoires et les gastrites (Aubréville, 1950 ; Maydell, 1983). Guinko (1987) note que *Stereospermum kunthianum* est une plante mellifère.

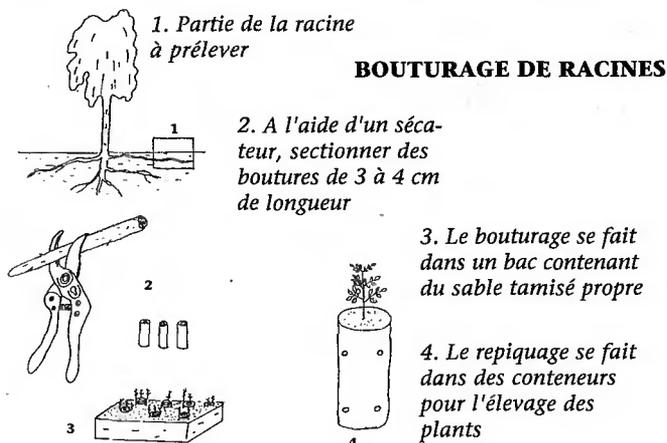
Ornementation

Ses fleurs roses ou mauves (rarement blanches) de 4 à 5 cm de long suspendues à un long pédoncule et odorantes font de *S. kunthianum* un arbre décoratif. Certains arbres fleurissent précocement en septembre et octobre alors que d'autres fleurissent à partir de novembre jusqu'en février. L'arbre perd ses feuilles au moment de la floraison. Celle-ci peut s'étaler sur 2 à 3 mois.

Fourrage

Les feuilles de *Stereospermum* constituent un bon fourrage pour les chevaux. Au Nord-Cameroun, il est même vendu sur les marchés pour cet usage.

Dessins Belem BASSIROU



32

Sylviculture

Multiplication et culture

Dans la nature, les plantules de *S. kunthianum* proviennent surtout de drageons*.

Des essais menés au Centre National de Semences Forestières (CNSF) de Ouagadougou ont montré que les graines mûres et saines semées très tôt (au plus 2 mois) après la récolte germent bien (90% de germination). Le bouturage de jeunes racines de 3 à 4 cm de diamètre permet l'obtention de rejets que l'on peut repiquer et sevrer 1 à 2 mois après (voir dessin).

Récolte

La récolte des graines se fait sur l'arbre lorsque toutes les graines sont bien mûres (décembre-avril). Il convient de prendre beaucoup de précautions lors de la récolte car les fruits s'ouvrent très facilement libérant les graines très légères (57 000 graines/kg) qui seront aussitôt emportées par le vent. Pour cela, il est conseillé de se munir d'un sac en jute pour ramasser les fruits sur l'arbre.

Semis et entretiens

La production des plantules de *S. kunthianum* peut se faire de deux façons :

- directement dans des conteneurs (sachets en plastique couramment utilisés en pépinière) à raison de 2 à 3 graines par pot afin de garantir l'obtention d'une plantule par pot après démarriage ;
- en germeoir suivi de repiquage. Le germeoir peut être un bac horticole, une caisse de 60 cm de longueur, 40 cm de largeur et 7 cm au moins de profondeur.

Notons que les graines sont semées sans prétraitement.

Les plantules marquent une préférence pour la lumière. Un substrat riche en éléments nutritifs (1 volume de terre + 1/2 volume de compost + 1/2 volume de sable) et un arrosa-

ge biquotidien sont nécessaires pour disposer de plants de bonne qualité. Précisons que la racine principale de *S. kunthianum*, très pivotante, a tendance à s'enfoncer rapidement dans le sol. Il est donc préférable d'utiliser des pots plus longs (30 cm) que ceux utilisés habituellement.

Plantation

Dans les conditions de semis et d'entretien ci-dessus notées les plants de *S. kunthianum* ayant séjourné au moins 3 mois en pépinière permettent de garantir la réussite en plantation. Pour la plantation, il est recommandé des trous de 60 cm de diamètre et 60 cm de profondeur au moins. Il convient de réaliser des cuvettes autour des plants pour faciliter le stockage des eaux d'arrosage et de pluie.

Les plantules sont à protéger des animaux avec du grillage ou des branchages d'épineux. Dès la première année de plantation un arrosage au moins une fois par semaine est nécessaire afin de garantir le développement des plants. Il est fréquent de constater qu'après une année de plantation, les plants issus de semis présentent deux tiges. Ce fait réduit énormément la croissance en hauteur des plants. Dans ces conditions, il convient de supprimer une des tiges et de garder la meilleure. Bien que la ramification de la plante soit précoce, la croissance en hauteur peut être de 50 à 70 cm à la fin de la première année de plantation.

Conclusion

Du fait de la surexploitation pour les usages médicaux, *S. kunthianum* a parfois tendance à se raréfier.

Parce que *S. kunthianum* est résistant à la sécheresse et fleurit spectaculairement, sa plantation en ville et dans les grandes agglomérations des pays sahéliens est à encourager.

Il pourrait être planté :

- en alignement aux abords des routes à un écartement de 3 à 4 mètres ;
- comme arbre décoratif d'espaces verts ou dans les jardins de concessions.

En milieu rural, il faudrait encourager la plantation de cet arbre près de maisons, sur des concessions privées. En effet, les arbres situés en brousse sont surexploités car ils n'appartiennent à personne. Par contre, un propriétaire privé pourrait y appliquer une gestion plus durable, en limitant les prélèvements d'écorce ou de feuilles.

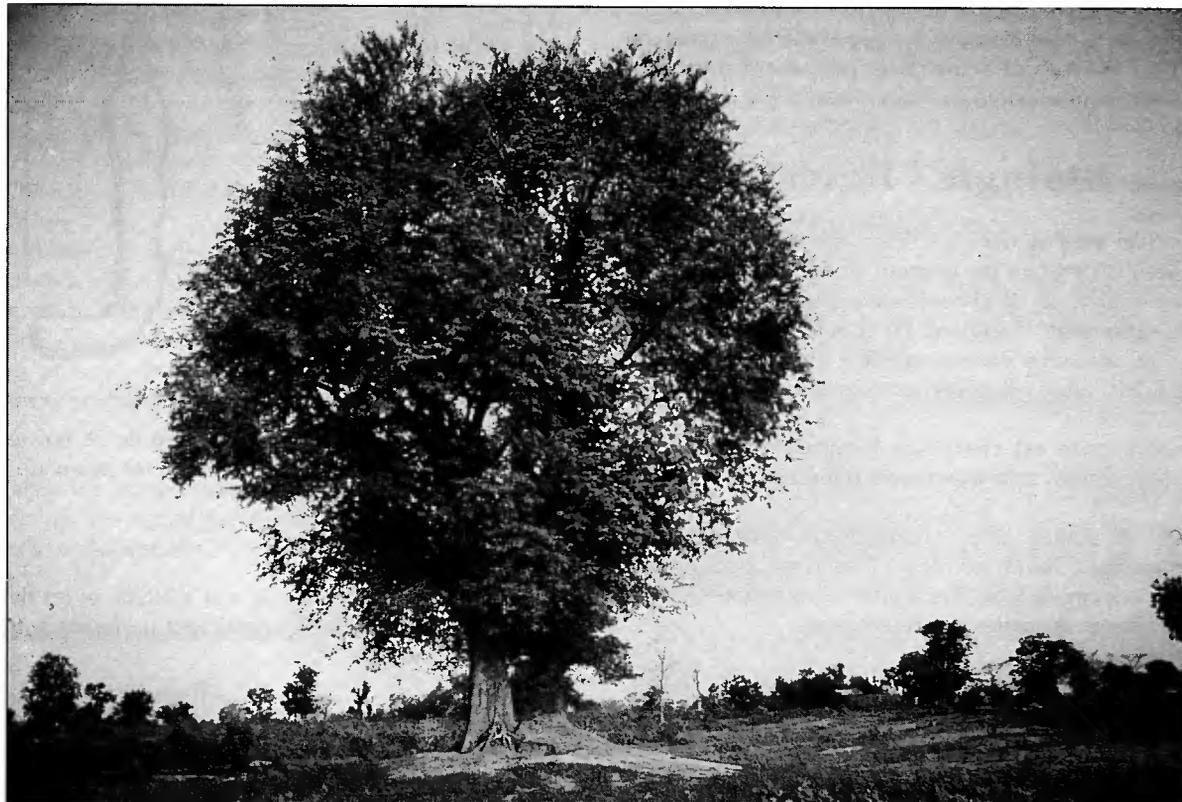
Les méthodes de conservation de la viabilité des semences de l'espèce devraient être recherchées. Les principes et méthodes de multiplication de *S. kunthianum* en pépinière (bouturage et semis) doivent encore faire l'objet d'améliorations.

Belem BASSIROU
C. N. S. F. - 01 BP 2682
Ouagadougou - Burkina-Faso

LE TAMARINIER

Tamarindus indica L. (Caesalpiniacées)

Tamarindus indica. Photo : M. ARBONNIER



33

Noms

Noms vernaculaires

Bambara : N'tomi
 Djerma : Bossc, Bossagna, Bossaie
 Gourmantché : Bupugubu
 Moré : Pusuga, Bupuguba, Puaga Pusga, Purga
 Peuhl : Dabé, Diami, N'Jabbi Yammere, Ngatabbi
 Serer : Sob
 Tamachek : Bassasu, Basoro, Tchimia
 Wolof : Dakkar

Remarque : La capitale du Sénégal porte le nom Wolof du tamarinier.

Distribution - Écologie

Probablement originaire de Madagascar et d'Afrique orientale, le Tamarinier est actuellement répandu dans toute l'Afrique tropicale semi-aride, aux Indes et dans de nombreux pays d'Asie du sud-est. Il prospère de préférence dans les

régions semi-arides, à partir de 400 mm de précipitations annuelles, mais pousse aussi dans les zones de mousson qui possèdent cependant une saison sèche bien marquée et assez longue.

Le tamarinier ne pénètre pas dans la zone des forêts humides mais supporte l'air salin et le brouillard des régions côtières. On le retrouve aussi en montagne, jusqu'à 5 000 mètres d'altitude si la chaleur est suffisante.

La large distribution du tamarinier indique qu'il est très plastique et peu exigeant quant au sol.

On trouve le tamarinier sur des sols très différents, dans les dépressions, les vallées, les abords de mares. Il préfère les sols graveleux ou sableux, profonds, lourds et perméables (bien drainés). Il ne pousse pas dans les marécages où l'eau est stagnante, ni sur les sols trop rocheux qui entravent la croissance de ses racines.

Dans les zones sahéennes, on le trouve sur les bords de cours d'eau et sur des terrains où la nappe phréatique est proche.

Il est souvent associé à une grande termitière avec laquelle existe une certaine symbiose*. Le tamarinier tolère une légère salinité et le pH idéal pour son développement se situe autour de 5,5.

Souvent isolé par pied, on le trouve fréquemment en association avec *Adansonia digitata*. Le tamarinier ne convient pas pour les cultures associées car aucune végétation ne pousse sous son houppier.

34 Comme le néré et le karité, le tamarinier est une espèce dont la diffusion a certainement été aidée par l'homme, si bien que l'on trouve cet arbre principalement dans les régions anciennement peuplées.

Biologie - Description

Le tamarinier est l'un des plus beaux arbres de savane. Il peut atteindre 30 mètres de hauteur et un mètre de diamètre. Remarquable par sa cime dense et étalée, son feuillage épais, sempervirent*, masquant en grande partie un tronc assez court, le tamarinier est très apprécié pour son ombrage et ses fruits. C'est l'arbre villageois par excellence.

Son écorce grise est crevassée longitudinalement et écailleuse. Les ramilles sont légèrement pubescentes*.

Les fleurs, de petites tailles, comportent 4 sépales jaunes et 3 pétales orangés, veinés de rouge. Elles sont disposées en grappes de 3 à 5 cm de long. Les feuilles sont pennées (20 à 30 folioles opposées arrondies aux deux bouts).

Le fruit est une gousse de 12 cm de long, plus ou moins bosselée et légèrement arquée, contenant 1 à 10 graines brunes, luisantes, enveloppées dans une abondante pulpe acide.

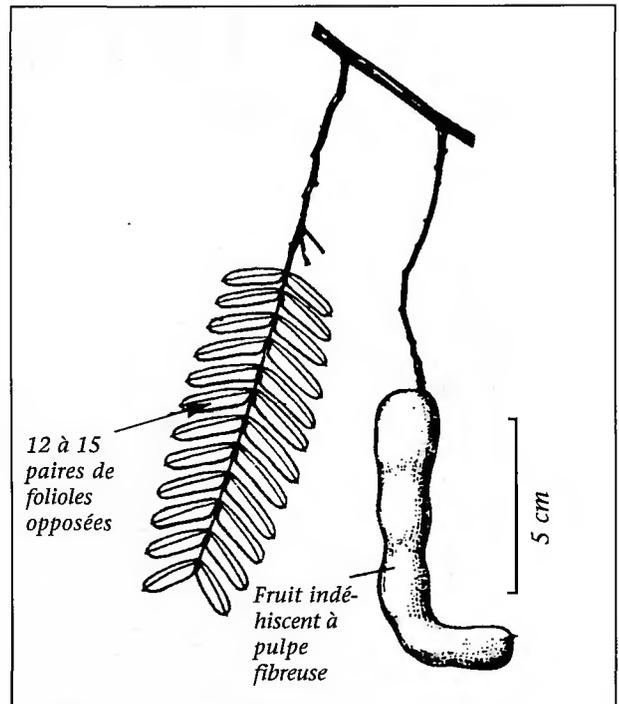
Usages

Protection-Ornement

L'ombrage qu'offre sa couronne étalée en fait un arbre de repos et de palabres. Résistant au vent, il convient bien pour les rideaux brise-vent. Il est utilisé comme coupe-feu car autour de lui le sol est pratiquement nu. Apprécié pour ses belles fleurs et son feuillage persistant, il est utilisé comme arbre d'ornement dans les parcs, jardins et bords de route, mais il supporte mal le voisinage d'autres espèces.

Bois

Résistant et durable, son bois est cependant sensible aux attaques de termites. Il est utilisé pour la fabrication de pirogues, de manches d'outils, de meubles, de roues et engrenages, mais il est cependant difficile à travailler car il éclate en séchant. C'est aussi un bon combustible qui fournit un excellent charbon de bois.



Dans le Sahel, on utilise la cendre de ce bois et l'écorce, riches en tannin, pour épiler et tanner les peaux de chèvre.

Alimentation

Les feuilles, collectées de mai à juillet, et les fleurs, récoltées de décembre à mai, constituent un fourrage très recherché par les animaux.

Feuilles et jeunes pousses sont consommées par les moutons, chèvres et bovins, mais seraient toxiques pour le cheval.

Les fleurs sont mangées en salades dans certains pays. Elles fournissent un nectar de bonne qualité, un pollen abondant qui donne une bonne saveur au miel.

Les feuilles sont consommées bouillies et sont utilisées souvent pour acidifier l'eau de cuisson. La pulpe du fruit, acidulée, a la réputation d'être un fortifiant. Vendue agglomérée en boule, elle est utilisée en infusion ou en macération pour la préparation d'une boisson rafraîchissante : le pus-kom (en pays Mossi). Elle sert parfois à fabriquer une boisson alcoolisée, et la Société Malienne des Jus de Fruits en tire une boisson non alcoolisée d'un goût très agréable. Il en est de même au Burkina-Faso.

Pharmacopée

Le tamarinier a longtemps été vanté comme plante curative pour ses vertus astringentes, fortifiantes et laxatives. Les utilisations médicinales sont multiples : maladies des voies respiratoires et infections grippales, maladies de la peau, malaria et fièvres diverses, maladies du tube digestif, constipation, dysenterie, affections biliaires et hémorroïdes.

Divers

Les fleurs servent également à la préparation d'un colorant apprécié.

Récolte conservation

La cueillette des fruits doit se faire lorsque ceux-ci sont parfaitement mûrs (vers le mois de janvier), car il n'y a pas de maturation pendant le stockage. A maturité, les fruits sont de couleur cannelle ou brun foncé. Les fruits tiennent bien aux branches et sont difficiles à cueillir à la main, car ils s'écrasent facilement (ne pas gauler les arbres car en blessant les fruits et les rameaux, on compromet les récoltes futures).

Un arbre en pleine maturité donne entre 150 et 200 kg de fruits, ce qui correspond à une production de 12 à 16 tonnes par hectare et par an dans le meilleur des cas.

Il existe différentes méthodes de conservation dont la plus simple consiste à sécher les fruits au soleil à l'abri des insectes sous un verre ou une feuille de plastique, ou encore à les mettre au sec. Aux Indes, on décortique les fruits juste après la cueillette, puis on sépare les différents composants : pulpe (55%), fibres et graines pour un conditionnement semi-industriel.

Si on laisse les graines dans la pulpe et qu'on entrepose sans ventilation, on risque de lourdes pertes en raison des dégâts causés par les insectes.

Sylviculture

Régénération naturelle

La période de fructification s'étale de novembre à mars. Dans le Sahel, tous les individus sont issus de régénération naturelle. Jusqu'à présent, aucune sélection ni culture systématique ne sont pratiquées. Cette régénération naturelle est facilitée lorsque les graines, apportées par les oiseaux ou les singes, tombent sous un gros baobab. Les plants profiteraient de l'enrichissement du sol par la litière et de l'eau de pluie qui ruisselle le long du tronc pour se développer plus rapidement qu'en terrain dénudé, étouffant ensuite leur protecteur, en le repoussant et le renversant (GIFFARD, 1974).

Semis

On extrait les graines des fruits mûrs frais, par écosage (2 000 à 2 500 graines/kg). Le taux de germination est élevé et les graines conservent un bon pouvoir germinatif pendant 2 ans lorsqu'elles sont gardées au sec, mélangées avec du sable.

Le semis direct : se fait dans des poquets (2 à 3 graines par poquet). Il n'est pas indispensable d'ébouillanter les graines avant le semis. Le démariage et le sarclage sont par contre absolument nécessaires pendant 3 ans, ainsi qu'une bonne protection contre le bétail.

Plants élevés en sachet : la germination a lieu 7 à 10 jours

après le semis (effectué entre janvier et mars). Elle peut être accélérée par trempage des graines dans l'eau tiède pendant 24 h, ou dans l'eau bouillante pendant quelques minutes.

La germination est meilleure quand les graines sont semées à 1,5 cm de profondeur dans un limon sableux léger ou encore dans un mélange de sable et de limon.

Plants élevés en planche : les semis doivent être espacés de 30 cm au moins pour obtenir des plants avec une grosse motte. Dès la germination, il importe d'ombrager les jeunes plants pendant un mois.

Après 5 à 7 mois d'élevage en pépinière, les plants qui doivent avoir environ 25 cm, peuvent être mis en place juste au début de la saison des pluies.

Plantation et croissance

Les plants sont à manier avec le plus grand soin lors de la transplantation, car les racines sont très sensibles à la dénudation et aux mutilations.

L'écartement dans une plantation doit se situer entre 10 et 12 mètres.

Pour les coupe-feu, on utilise de préférence des plants élevés en sachet et transplantés avec un écartement de 3 m x 3 m. Après le sarclage de première année, on supprime un plant sur deux ou deux plants sur trois.

Le tamarinier est une espèce à croissance lente, mais lorsque les conditions sont favorables, il peut atteindre 60 cm la première année et 120 cm la deuxième année.

Multiplication végétative

La multiplication végétative, à partir d'arbres sélectionnés, donne des sujets moins grands mais plus productifs. Les fruits sont meilleurs, plus gros et plus faciles à cueillir.

Le bouturage est possible et les rameaux coupés s'enracinent facilement sur un substrat sableux.

Conclusion

La culture du tamarinier est à encourager, mais il reste à souhaiter que la recherche trouve des méthodes pour améliorer rapidement l'espèce en vue d'une production plus rapide et plus abondante.

Rémi GROVEL
SECA
Parc Scientifique
AGROPOLIS
34397 Montpellier cedex 5
France

A

Acuminée : terminée en pointe effilée.

Allélopathie : interaction entre plantes liée à l'influence de leurs métabolismes et s'exerçant souvent à distance, sans contact.

36 Alterne : se dit d'organes insérés isolément à des niveaux différents sur une tige.

Anthropique : lié à l'action de l'homme.

Asthénie : manque de force, état de dépression, de faiblesse.

Astringent : qui resserre les tissus animaux.

Aubier : partie du bois généralement plus tendre et plus claire qui se forme chaque année entre le bois dur et l'écorce d'un arbre.

B

Bifoliolée : composée de deux folioles.

Bipennée : composée de deux rangées de pennes ou folioles.

Bouturage : multiplication des végétaux par bouture.

Bouture : partie prélevée sur une plante, qui, placée en terre humide, se munit de racines adventives et produit un nouveau pied.

C

Cauligénèse : gènes des tiges, étudiée en observant la formation des bourgeons.

D

Démarier : éclaircir un semis en arrachant certains plants.

Dépressage : éclaircie.

Desquamation : enlèvement des couches superficielles de l'écorce sous forme d'écailles.

Diététique : relatif au régime d'alimentation.

Drageon : pousse aérienne née sur une racine.

Drupe : fruit charnu à noyau.

E

Emondage : opération consistant à couper les branches latérales et parfois le tronc pour faire naître des rejets.

Endomycorhize : association symbiotique du mycélium d'un champignon pénétrant dans les cellules des racines des plantes supérieures (en particulier les arbres).

Espalier : forme de taille particulière des branches.

Exsuder : émettre par suintement, sortir à la façon de la sueur.

F

Foliole : partie élémentaire du limbe d'une feuille composée. Il n'y a pas de bourgeons axillaires à la base des folioles.

Furetage : action qui consiste à n'enlever que quelques rejets sur une souche.

G

Glabre : dépourvu de poils.

Glucide : nom des hydrates de carbone (ex : le sucre).

H

Héliophile : se dit d'une plante qui ne peut se développer complètement qu'en pleine lumière.

Héliotropisme : propriété que possède la matière vivante d'être attirée ou repoussée par la lumière solaire.

Hypocotyle : portion de l'axe ou tige située, chez la plantule, entre le collet et les cotylédons.

I

Imparipennée : se dit d'une feuille formée d'un nombre impair de folioles, donc avec une foliole terminale.

Indéhiscent : se dit d'une étamine ou d'un fruit qui ne s'ouvre pas spontanément à maturité.

L

Lancéolée : rétréci aux deux bouts, plus longuement au sommet (en forme de fer de lance).

Liber : tissu conducteur de la sève élaborée chez les plantes vasculaires.

Liégeux : formé de cellules mortes, remplies d'air.

Limbe : partie plate et élargie de la feuille.

Lipide : nom des corps gras (ex : graisses, huiles).

Lipidique : gras, huileux.

M

Marcottage : procédé de multiplication végétative des plantes, par lequel une tige aérienne est mise en contact avec le sol et s'y enracine avant d'être isolée de la plante mère.

O

Organoleptique : se dit des propriétés (odorantes, gustatives ...etc) des substances que l'on prend par voie buccale.

P

Pennée : feuille dont les folioles sont disposées de part et d'autre d'un pétiole commun, comme les barbes d'une plume.

Protide : nom désignant toute substance comprenant des acides aminés ou libérant, par hydrolyse, des acides aminés (ex : peptides, protéines).

Pubescent : garni de poils fins, mous, courts et peu serrés.

Pyrophile : se dit d'une espèce dont la dissémination ou la germination sont favorisées par le feu.

R

Racème : employé parfois comme synonyme de grappe.

Rachis : axe principal d'une feuille composée pennée. Prolongement du pétiole.

Rhizobium (pluriel : rhizobiums ou rhizobia) : bactérie qui vit dans les racines des plantes papilionacées auxquelles elle permet d'utiliser l'azote de l'air.

Ripicole : située le long des rivières, au bord des lacs, des mares et ravins humides.

S

Sempervirent : se dit d'espèces (surtout ligneuses) dont les feuilles ne tombent pas à la fin de la saison de végétation et restent fonctionnelles pendant plusieurs années.

Stère : quantité de bois (rondins ou quartiers) correspondants à un volume extérieur de 1 m³.

Stipe : tige ligneuse de plantes arborescentes (palmier, cocotier) et des fougères, sans rameaux inférieurs.

Symbiose : association durable et réciproquement profitable entre deux ou plusieurs êtres vivants.

T

Tégument : enveloppe protectrice.

Thermophile : se dit d'une plante qui croît de préférence dans des sites chauds et ensoleillés.

X

Xérophile : se dit d'une espèce pouvant s'accommoder de milieux secs.

BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE

AGBAHUNGBA G. et DEPOMMIER D., 1989. Aspects du parc à karités-nérés dans le sud de Borgou (bénin). BFT n°222, p.41-54.

AUBRÉVILLE A., 1950. Flore forestière soudano-guinéenne. Sociétés d'Éditions Géographiques Maritimes Coloniales, Paris 523 p.

GILLET H., 1987. Quelques arbres alimentaires sauvages de l'Afrique sèche. Europe France Outre-Mer n°683-685, p.16-17.

MADICKE NIANG, 1981. Place de trois arbres (*Acacia albida*, *Adansonia digitata* et *Borassus flabellifer*) dans les systèmes de production et de consommation des populations rurales de la région de Thies. Atelier sur l'agroforesterie en Afrique tropicale, 1981/04/26-1981/05/01, Ibadan (Nigéria).

MAYDELL H.J. (Von), 1990. Arbres et arbustes du Sahel, leurs caractéristiques et leurs utilisations. GTZ, Eschborn, 532 p.

MOLLE L. et MOTOUIN A., 1987. Contribution à l'étude de quelques aliments du Burkina-Faso. Recueil des communications présentées au séminaire national sur les essences forestières locales, tenu à Ouagadougou du 6 au 10 juillet 1987.

TIQUET J.P., 1985. Les arbres de la brousse au Burkina Faso. Imprimerie de la savane, Bobodioulasso, 69p.

Acacia albida

BONKOUNGOU E.G., 1987. Monographie de *Acacia albida* Del., espèce agroforestière à usages multiples. IRBET/CNRST, Ouagadougou, 93p.

CTFT, 1988. *Faidherbia albida*, monographie. Centre Technique Forestier Tropical, département du CIRAD, Nogent-sur-Marne, 72p.

Acacia nilotica

Advisor Committee on Technology Innovation Baardon Science and Technology for International Development Commission on International Relations - 1980 - "Firewood Crops - Shrub and Trees Species for Energy Production" - National Academy Sciences - Washington D. C.

RAMSAY D. McC, 1959. The forest ecology of central darfur - Agricultural publications committee Karthoum - Republic of the Sudan - Ministry of Agriculture, Forests Departement.

Balanites

BILLORE S.K., 1988. *Balanites aegyptiaca* : une plante fourragère des terres à haute valeur ajoutée. Ujjain : Range management Society India, 7p.

BUSSON F., 1965. Plantes alimentaires de l'Ouest africain - Ministère de la Coopération- Paris - 568 p.

GOHL BO, 1982. Les aliments du bétail sous les tropiques - Collection FAO : production et santé animales n° 12 - Rome - 1982 - 543 pages.

LAURAS E., 1992. L'huile de *Balanites*, relance de l'agroforesterie dans les zones sèches. Bulletin du réseau Transformation des Produits Agricoles et Alimentaires n°5, p.10-12.

NOUR A. A. M., Ahmed, A.R et Abdel GAYOUM, A.A. 1985. A chemical study of balanites aegyptiaca L (Lalob) fruits grown in Sudan - Journal of the Science of Food and Agriculture - 36 : 1254-1258.

Baobab

DELLATOLA C., 1984. Le baobab, lieu de rencontres insolites. Panorama n°141, p.17-19.

GILLET H., 1986. Le baobab, arbre de la providence. Balafon n°76, p.20-24.

GUY G.L., 1971. Baobabs : *Adansonia spp.* South African Journal of botany vol 57, p.31-37.

Gommier

ANON 1987. L'acacia gommier, arbre ressource du Sahel. Europe France Outre-Mer, vol 63, n°683-685, p. 20-21.

COSSALTER C., 1991. *Acacia senegal* : gum tree with promise for agroforestry. NFT highlights n°42, p.1-2.

CTA, 1990. L'*Acacia senegal*, un arbre sur lequel mettre de la gomme. Spore n°25, p.5.

DILLER J. et HOENISCH U., 1980. Programme de régénération des formations végétales de la zone sahéenne sénégalaise et en particulier de la gommieraie à acacia. Club du Sahel, Paris, 18p.

FALL M., 1987. *L'Acacia senegal*, l'épèce, son produit, ses utilisations. Recueil des communications présentées au séminaire national sur les essences forestières locales, tenu à Ouagadougou du 6 au 10 juillet 1987.

GIFFARD P.L., 1973. Sylviculture des gommiers. GERDAT-CTFT, Sénégal, 28p.

GIFFARD P.L., 1975. Les gommiers, essences de reboisement pour les zones sahéliennes. BFT n°161, p.3-21.

VAN DEN BERGH J., 1986. L'acacia gommier, arbre ressource du Sahel. Afrique Agriculture n°132, p.10-17.

WHISTLER R.L., 1982. Gommages industriels issues des plantes: guar et chier. Economic Botany n°2, p.195-202.

Jujubier

DEPOMMIER D., 1988. *Ziziphus mauritiana* Lam. BFT n°218, p.57-62.

WESTLEY S., 1990. Les clôtures vivantes en haies défensives. Agroforestry today, vol.2, n°1, p.11-13.

Karité

BONKOUNGOU E.G., 1987. Monographie du karité, *Butyrospermum paradoxum* (Gaert n. f.) Hepper, espèce agroforestière à usages multiples. IRBET/CNRST, Ouagadougou, 67p.

CTA, 1991. Le karité : une richesse peu exploitée. Spore n°32, p. 5.

DEPOMMIER D. & AGBAHUNGBA G., 1989. Aspects du parc à karités-nérés dans le sud du Borgou. BFT n° 222.

GROLLOT A., 1989. Contribution à l'étude de la multiplication végétative par greffage du karité. BFT, n°222, p.38-40.

JARDOT G., 1987. Le karité, un produit de cueillette très demandé. S.L., 44p.

SCHMIDT LEPLAIDEUR M.A., 1987. Le long voyage du karité. Intertopiques Agricultures n°21, p.21-23.

TOURE M. et BOUBACAR Z.A., 1988. Etude de trois méthodes de fabrication du beurre de karité. Mémoire de fin d'études en Industries Alimentaires des régions Chaudes, Montpellier CIRAD-GERDAT, 18p.

ZERBO J., 1987. Culture de karité. Recueil des communications présentées au séminaire national sur les essences forestières locales, tenu à Ouagadougou du 6 au 10 juillet 1987, p.112-129.

ZONGO J.B. et SCHMIDT LEPLAIDEUR M.A., 1989. Un arbre en danger : quand le karité meurt, les femmes souffrent. Bulletin de presse Syfia n°3, p.8-9.

Néré

BONKOUNGOU E.G., 1987. Monographie du néré, *Parkia biglobosa* (Jacq)Benth., espèce agroforestière à usages multiples. IRBET/CNRST, Ouagadougou, 45p.

Ronier

HANDLEY M.L., 1989. La fixation des dunes en Mauritanie. Développement Mondial n°4, p.10-11.

LAND T., 1987. Un arbre prometteur pour le désert. Coopération Sud n°2, p.16-18.

Stereospermum

GUINKO S., 1987. Etude des plantes mellifères dans l'ouest du Burkina-Faso (province du Houet projet TCP/BKF/4510 T). Développement de l'apiculture, Ouagadougou, 97p.

WHITE F., 1986. La végétation de l'Afrique, recherche sur les ressources naturelles XX. Mémoire accompagnant la carte de la végétation de l'Afrique. UNESCO/AEFAT/UNSO.

Tamarinier

BOGNOUGNOU O.G. et GALABERT M., 1972. Les arbres les plus utiles de Haute-Volta. Publication du Centre Culturel Franco Voltaïque, Ouagadougou.

GIFFARD P. L., 1974. L'arbre dans le paysage sénégalais. Sylviculture en zone tropicale sèche. CTFT, Dakar, 431 p.

BOLZA E. et KEATING W.G., 1972. African timbers - the properties, uses and characteristics of 700 species. Division of Building Research Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Melbourne, Australia.

PELTIER R., EYOG MATIG O. & NOUVELLET Y., 1988. Les essais sylvicoles de la région de Maroua. IRA - CRF, Cameroun.

Peuplement de baobab. Côte Ouest près de Morondava, Madagascar. Photo : F. BESSE

