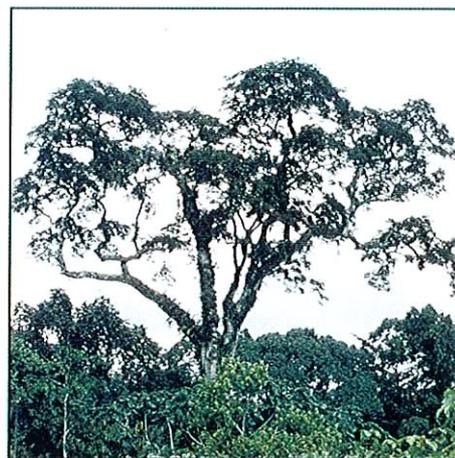


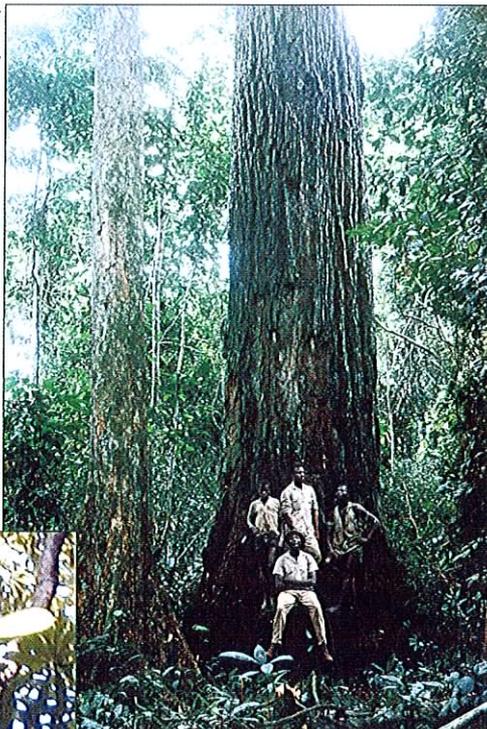
Moabi

Famille: *Sapotaceae*
Nom scientifique: *Baillonella toxisperma* Pierre
Nom pilote ATIBT : moabi
Nom commercial : moabi



R. Lelouzey

Base du tronc
d'un vieux moabi.
R. Lelouzey



Feuilles de moabi. D. Louppe



Ecorce d'un vieux moabi. R. Lelouzey

L'arbre

Le moabi est le plus grand arbre de la forêt africaine. Il peut dépasser 70 m de haut. Le houppier, formé de grosses branches sinueuses étalées, surplombe les étages moyens de la forêt. Comme sa cime dépasse parfois 50 m de diamètre, il est visible sur les photographies aériennes au 1/50 000.

Chez certains arbres âgés, dont la base conique est fortement épaissie, le diamètre atteint quatre à cinq mètres au sol et près de trois à cinq mètres de haut. Le fût est remarquablement droit, cylindrique et régulier. La hauteur sans branches peut atteindre 25 à 30 m.

L'écorce brun-rougeâtre à gris foncé est épaisse (4 à 5 cm), profondément crevassée dans le sens longitudinal. La tranche est brun rouge dans sa partie externe, jaune rosé à l'intérieur, très peu fibreuse. L'écorce ainsi que tous les organes blessés exsudent un latex blanc.

Le feuillage est dense et sombre. Les feuilles sont simples, entières, disposées en rosette à l'extrémité de rameaux épais. De loin, elles donnent l'impression de feuilles composées palmées.

Les fleurs sont hermaphrodites de type 4. Elles sont de petite taille (1 cm), groupées en inflorescences terminales de 5 cm de diamètre. Le fruit est une baie globuleuse, légèrement apiculée, de 6 à 9 cm de diamètre et pèse environ 250 g. Les fruits mûrs ont une forte odeur de levure. La pulpe charnue, molle et jaune a une odeur assez forte. Le fruit contient des grosses graines: 1 à 3 en moyenne, de 4 à 7 cm de long, d'un poids d'environ 23 g. La graine a une forme ellipsoïde, un tégument dur et brun luisant, une cicatrice, mate et rugueuse sur presque toute sa longueur. L'amande est oléagineuse.

Aire de répartition

Le moabi est endémique de la forêt dense sempervirente guinéo-congolaise de la façade atlantique. On le trouve au sud du Nigeria, au sud du Cameroun, au Gabon, en République démocratique du Congo dans la région du Mayombe, en Angola dans la région du Cabinda et en Guinée équatoriale (figure 1).

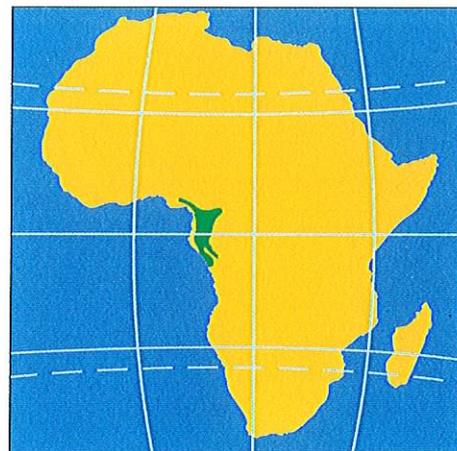


Figure 1. Aire de répartition du Moabi.

Ecologie

Le moabi se trouve en forêt primaire ou en vieille forêt secondaire sur tous les types de sols à l'exclusion des terrains marécageux, dans des zones où le climat est chaud et humide avec une température annuelle moyenne de l'ordre de 23 à 26 °C et des précipitations comprises entre 1 500 et 3 000 mm par an.

Il est disséminé dans la forêt, on trouve environ un arbre adulte pour 20 hectares. Parfois, il se rencontre en groupes très lâches de 5 à 50 individus, nommés « bouquets » par les Pygmées du Cameroun.

La forêt du Dja (Cameroun), particulièrement riche, contient 0,6 moabi de plus de 70 cm de diamètre par hectare. La structure diamétrique de l'espèce y est bimodale avec un maximum absolu dans la classe de 10 à 40 cm de diamètre et un maximum secondaire entre 160 et 190 cm de diamètre (figure 2).

Au Gabon, dans le Haut-Abongo, la distribution du moabi suit une relation exponentielle décroissante avec un léger déficit entre 10 et 20 cm de diamètre. Il y a 0,18 tiges par hectare de plus de 10 cm dont 0,03 par hectare de plus de 70 cm et 0,02 individu par hectare de diamètre supérieur à 100 cm.

Au Sud-Cameroun, les grands moabis sont abondants, mais il n'y a aucune trace de régénération. Ce phénomène, peut-être déjà ancien, pourrait résulter d'un abaissement des nappes phréatiques ou d'une modification du microclimat ou de l'impact humain sur le milieu.

L'UICN classe le moabi comme vulnérable (catégorie VU A1cd) en raison de la surexploitation, de la réduction de son aire et de la dégradation de son habitat.

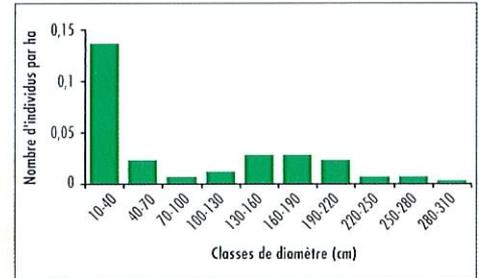


Figure 2. Distribution diamétrique du moabi en forêt du Dja (Cameroun). Source : Debroux et al.

Biologie

Phénologie

Selon la localisation la phénologie de l'espèce s'inverse. Le moabi fructifie entre décembre et février au Gabon et entre juin et août au Cameroun, sans doute en raison de l'inversion des saisons par rapport à l'équateur.

Au Cameroun, la floraison survient à la fin de la grande saison sèche et au début de la petite saison des pluies, entre février et avril. Elle s'accompagne d'une défoliation complète de l'arbre. Si l'arbre ne fleurit pas, il garde partiellement ses feuilles. La fructification a lieu juste avant la grande saison des pluies, entre juin et août. Elle peut durer quatre semaines pour un individu mais se prolonge durant trois mois pour l'ensemble du peuplement.



Feuilles de moabi. H. Bayol

L'arbre commence à fleurir vers 50 à 70 ans, quand il accède à la lumière dans l'étage supérieur, mais les fructifications régulières sont plus tardives. La fructification devient régulière lorsque le diamètre atteint 70 cm. Ensuite, le rythme de fructification du moabi est annuel et régulier, mais une production massive survient tous les trois ans. Environ 6 000 graines sont produites par cycle de trois ans. Pour un seul arbre, il a été récolté 2 460 kilos de fruits, dont 327 kilos d'amandes.

Dissémination

L'éléphant est le principal disséminateur du moabi sur de longues distances. Il mange les fruits et avale les graines dont certaines sont rejetées intactes dans les fèces. Le transit dans l'intestin de l'éléphant n'est pas nécessaire à la germination mais l'accélère légèrement. Les mammifères frugivores dont le rat d'Emin, les grands singes et l'homme sont d'autres disséminateurs.

Régénération naturelle, plantules

Le pouvoir germinatif des graines oléagineuses fraîches est élevé (> 85 %) mais chute rapidement à 5 % après six

semaines de conservation à cause d'une dégradation rapide des acides gras. La germination dure environ deux semaines.

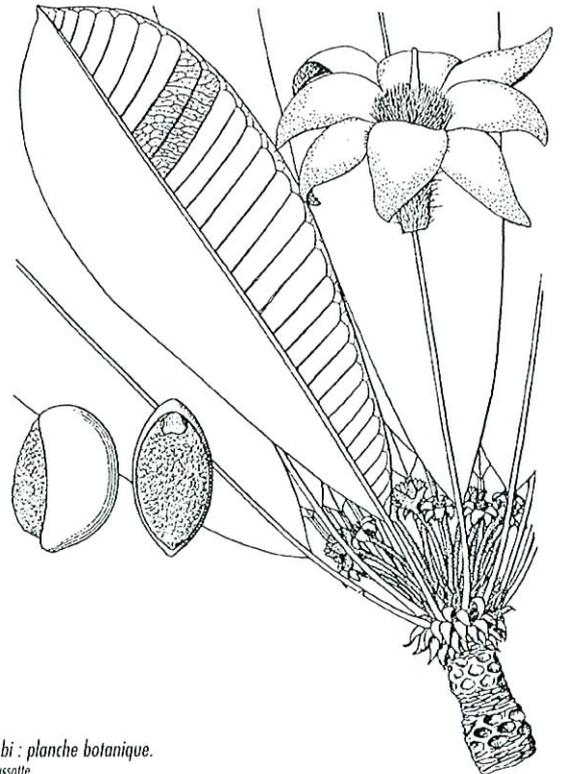
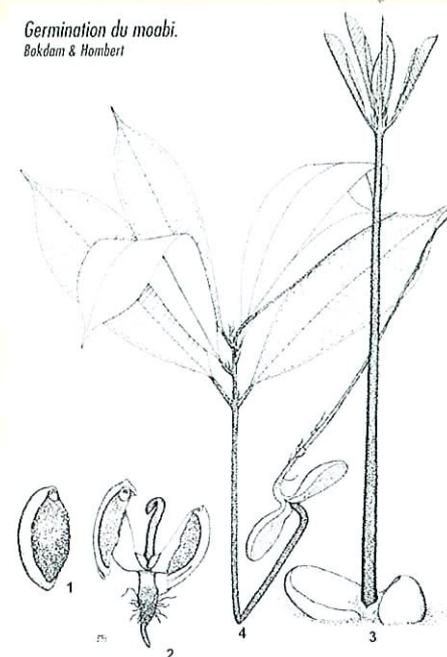
La germination est épigée. L'hypocotyle est court (1 cm), les cotylédons sont charnus.

L'ombre est nécessaire à la régénération. Les graines germent nombreuses sous les grands arbres ou à proximité, mais il est rare d'y trouver des jeunes plants de plus d'un mètre de hauteur. En raison de la prédation et du piétinement, la probabilité de survie des graines et des jeunes plantules à dix-huit mois est pratiquement nulle sous le semencier et très faible ailleurs (moins de 2 %).

L'homme contribue indirectement à la régénération de l'espèce ; les semis sont plus abondants dans un rayon de 10 km autour des villages car la surveillance des habitants et la chasse limitent les prédateurs.

Les plantules survivent en sous-bois, leur croissance est de 4 à 5 cm par an. Elles répondent rapidement à l'ouverture du couvert et à un ensoleillement direct et peuvent alors faire une pousse d'une quarantaine de centimètres dans l'année.

Germination du moabi. Bokdam & Hombert



Moabi : planche botanique. J. Saussatte

Croissance

En forêt naturelle, les arbres de 10 cm de diamètre dominés ont une croissance moyenne en diamètre d'1 mm par an. Lorsque les arbres dépassent la canopée, leur diamètre atteint 1 m et croît jusqu'à 9,5 mm par an. En moyenne, d'après les analyses de cernes et celles au Carbone 14, un arbre d'1 m de diamètre est âgé d'environ 260 ans et un arbre de 2,8 m de diamètre de 600 à 700 ans.

Prédateurs, parasites

Prédateurs

Le potamo-chère et le porc-épic mangent les graines. Le potamo-chère déracine les plantules pour manger les cotylédons gras. Le potamo-chère et l'éléphant piétinent et détruisent les graines en venant manger les fruits mûrs sous les semenciers. Les antilopes mangent les cotylédons et les jeunes pousses.

Parasites

Les graines sont parasitées par les larves de *Carpophilus* sp. (coléoptère nitidulidé) et par celles de *Museidia* sp. (lépidoptère phycitidé) qui attaquent les fruits sur l'arbre avant leur chute. Les taux d'infestation sont variables. Si la larve atteint l'embryon, la graine ne germe pas, sinon, le développement de la plantule est fortement ralenti.

En forêt naturelle

Le diamètre minimum d'exploitabilité est fixé à 100 cm au Cameroun, à 80 cm au Congo et à 70 cm au Gabon.

Au Cameroun, l'exploitation enlève 90 % des individus de plus de 100 cm – les 10 % restants sont des arbres mal conformés – et 75 % des semenciers. La modélisation montre qu'après 300 ans, 84 % de l'effectif exploité sera reconstitué et 92 % après 500 ans. Des exploitations espacées de 30 ans auraient pour conséquence une récolte très faible au troisième passage et mettraient en danger la survie de l'espèce. Le moabi ne peut donc pas fournir une production soutenue.

En plantation

Pépinière

Les graines fraîches mises immédiatement en stratification humide à 4 °C se conservent. Après onze mois, leur pouvoir germinatif est encore de 50 %. Il est déconseillé de dépulper et sécher les graines au soleil car elles perdent rapidement leur pouvoir germinatif.

Les graines sont mises à germer sous ombrière, dès la récolte. Elles sont à moitié enterrées, la cicatrice mate dirigée vers le bas. Après une semaine, la germination démarre et dure quatre semaines. La mortalité en pépinière est très faible.

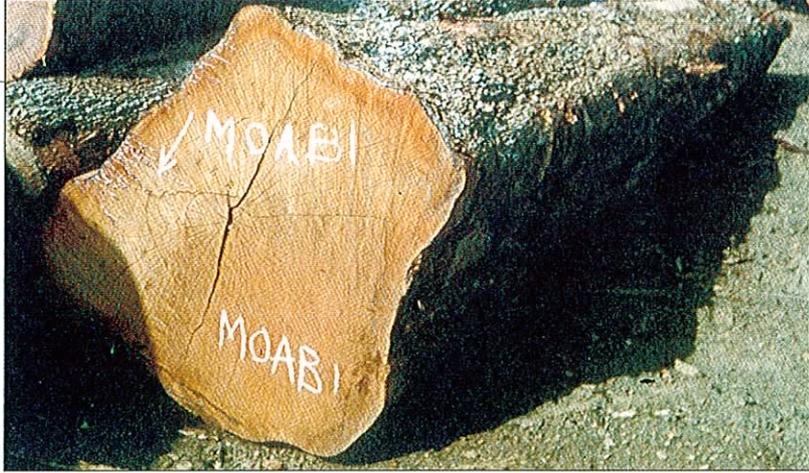
Un ombrage partiel favorise le développement des plantules qui atteignent 35 cm après six semaines et 43 cm après trois mois. Dans ces conditions favorables, les plants atteignent 1,5 m de haut à dix-huit mois.

Il est souhaitable de semer directement les graines en pots de polyéthylène. L'enracinement de la plantule est pivotant. Le pivot ne doit pas s'enraciner dans le sol en place et des cerpages réguliers, toutes les deux semaines, seront effectués par déplacement des pots.

Plantation

Les plantations sont réalisées dès le début de la petite saison des pluies. Les plants ont alors quatre à cinq mois.

La croissance du moabi est améliorée par un léger ombrage (figures 3 et 4). Il est donc conseillé de conserver une dizaine d'arbres adultes par hectare. Cet ombrage sera progressive-



Grume de moabi.
B. Parant

Tarifs de cubage

Sud Cameroun

Volume commercial (m³) = 1,062 + 7,689 D² avec D en m ; 0,5 < D < 1,8 m au dessus des épaissements

Cameroun (ONADEF)

Volume brut sous écorce (m³) = 0,000139 D^{2,3623} avec D sur écorce en cm < 80 cm

Gabon, 3^e zone forestière

Volume fût sur écorce (m³) = 11,59 D^{1,94} avec D sur écorce en m, 0,6 < D < 1,3 m

ment éliminé dès l'observation d'un ralentissement de la croissance en diamètre.

En plantation, à Ekouk (Gabon), à onze ans les arbres ont une croissance moyenne en hauteur de 1,3 m par an à découvert et de 1,65 m par an en sous-bois.

A Sibang (Gabon), à 67 ans, des plantations denses (570 tiges par hectares) ont une croissance moyenne en diamètre de 0,35 cm par an. Celle de l'arbre le plus vigoureux est de 0,9 cm par an. L'accroissement en volume a été estimé à 4,2 m³ par hectare et par an pour une hauteur de fût moyenne de 15 m. On note que seulement 23,3 % des arbres plantés possèdent un fût droit et cylindrique (figures 5 et 6).

Au Cameroun, les plantations d'Etat couvrent 389 hectares. Entre 1930 et 1960, de nombreux paysans camerounais ont planté des moabis pour ombrager les cacaoyères et dans l'espoir de récolter des fruits.

Le foncier des arbres, source de conflits

Chez les Pygmées du sud et de l'est du Cameroun, celui qui découvre un moabi en détient le droit d'usage. Il le marque et nettoie le sous-bois autour, ce qui facilite la récolte des fruits. Ce moabi se transmet par héritage. En revanche, le droit moderne affirme que le propriétaire légal des ressources naturelles est l'Etat, ce qui engendre des conflits entre les Pygmées et les exploitants forestiers titulaires de permis d'exploitation de moabi. En 1993, dans le district de Mbang, malgré leur opposition, les Pygmées ont été privés du tiers de leurs moabis fruitiers par l'exploitation du bois.

Ces conflits ont pris une telle ampleur que le gouvernement camerounais a promulgué une loi stipulant qu'aucun moabi ne peut être abattu dans un rayon de 5 km autour d'un village sans l'accord du chef de village.

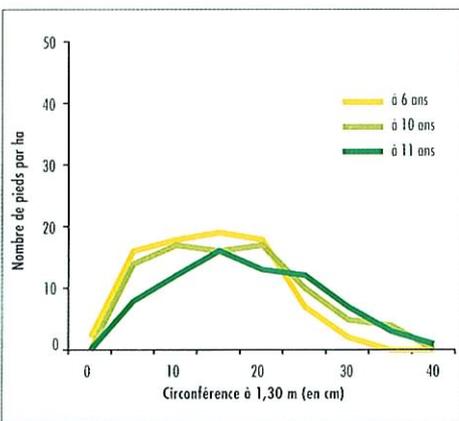


Figure 3. Evolution de la distribution diamétrique du moabi dans une plantation en plein découvert (Ekouk, Gabon). Source : Iraf

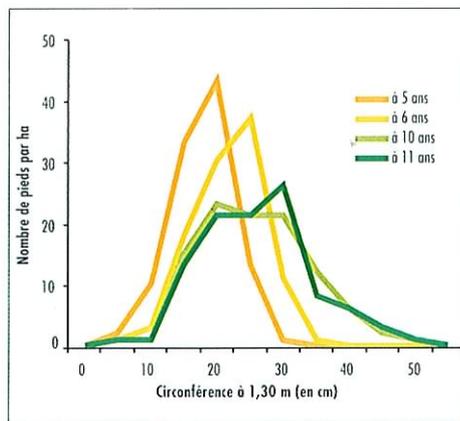


Figure 4. Evolution de la distribution diamétrique du moabi dans une plantation sous ombrage (Ekouk, Gabon). Source : Iraf

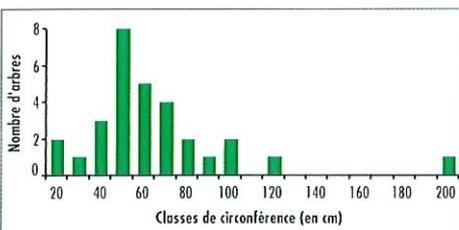


Figure 5. Distribution par classes de circonférence d'une plantation de moabi de 67 ans (Sibang, Gabon). Source : Ntchandi-Otimbo.

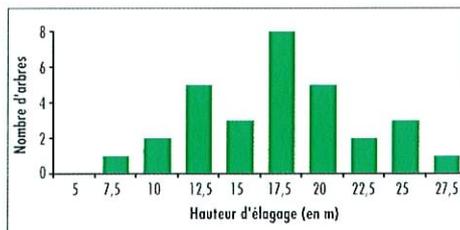
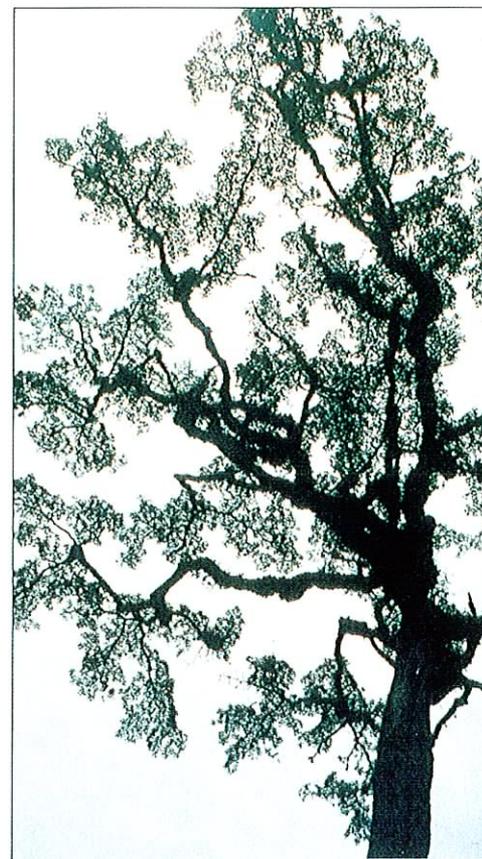


Figure 6. Distribution des hauteurs d'élagage naturel dans une plantation de moabi de 67 ans (Sibang, Gabon). Source : Ntchandi-Otimbo.



Le bois

Description

Le bois est brun rosé à vieux rose plus ou moins foncé et a un aspect satiné sur les débits sur quartier. Il contient de la silice. Les cernes d'accroissement sont fréquemment visibles donnant un aspect finement veiné. Le grain est fin à très fin avec des pores peu apparents. Le fil du bois est droit, parfois ondulé, frisé et le contrefil est inexistant.

Qualités technologiques

Le bois est lourd de densité 0,8 à 0,9, mi-dur à dur, très nerveux : son retrait volumique est moyen à élevé. Il possède d'excellentes propriétés mécaniques.

Le bois parfait du moabi présente une très bonne résistance aux champignons de pourriture et aux champignons lignivores ; il convient à tout emploi exposé à l'humidification permanente. Il est aussi très résistant aux lyctus et aux termites de l'espèce *Reticulitermes santonensis*. Cette essence s'imprègne mal des produits de traitement.

Le moabi a un taux de silice de 0,2 à 0,3 % qui le rend très abrasif et nécessite l'utilisation de lames stellites.

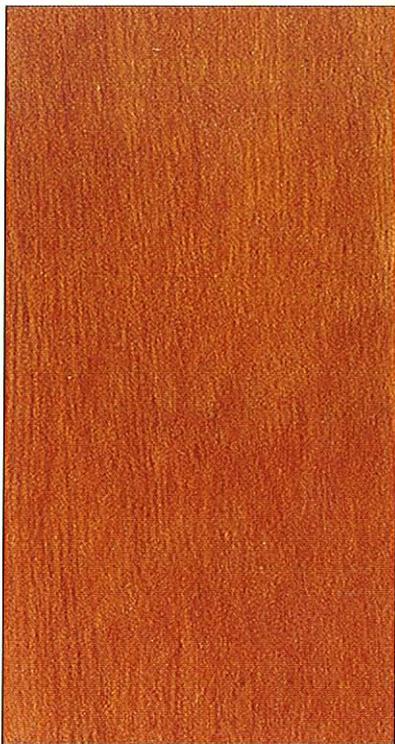
Le déroulage et le tranchage après étuvage pendant 48 à 60 heures en vapeur détendue (100 °C) fournissent des placages tranchés et des panneaux de contre-plaqué spéciaux.

Le séchage du moabi ne provoque pas de déformation. Cependant, pour la menuiserie ou l'ébénisterie, ses retraits linéaires assez élevés rendent obligatoire un séchage lent jusqu'à une humidité de 10 à 12 %.

Le bois se peint et se vernit sans difficulté avec les principaux produits industriels.

Utilisation

Le bois convient à la fabrication de menuiseries extérieures, portes, fenêtres, mobilier de jardin, etc. Il est adapté à tous les emplois présentant un risque d'humidification (navals, maritimes). Son grain fin et sa couleur brun rouge unie font son succès. Toutefois lors de l'usinage, les poussières peuvent provoquer une irritation du nez, des yeux et de la gorge.



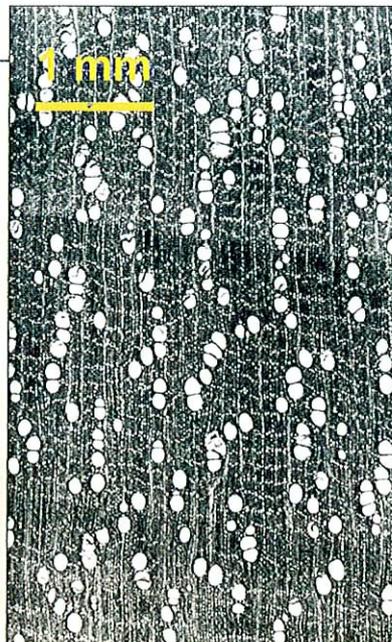
Moabi sur dosse. Cirad-forêt

Autres usages

Alimentation

L'amande de la graine donne une huile comestible, riche en acides palmitique, stéarique et surtout oléique. Les résidus d'extraction sont toxiques et les pêcheurs emploient parfois le tourteau pour étourdir les poissons. L'huile (parfois appelée beurre, car elle se solidifie assez vite) est d'une grande importance pour les populations locales. Au Cameroun, la récolte des fruits commence en juillet-août. Les familles pygmées se déplacent vers les bouquets de moabi où elles séjournent deux à huit semaines. Les fruits sont ramassés, les graines déulpées, les amandes extraites et séchées. Après chauffage des amandes, l'huile est extraite avec une presse en bois de fabrication traditionnelle. L'huile est utilisée au village pour l'autoconsommation et pour la vente. Elle peut se conserver un à deux ans.

En 1992, année de fructification importante, la production d'huile a été estimée à 135-165 litres par arbre adulte. Vendue à 400 francs Cfa sur le marché le plus proche du lieu de production, le revenu potentiel par arbre, compte non tenu de l'autoconsommation, était de 54 000 à 66 000 francs Cfa



Coupe microscopique du bois de moabi. Cirad-forêt

(165 à 200 euros). Le prix de vente sur les marchés de Yaoundé et Douala était cinq fois plus élevé, dépassant 2 000 francs Cfa le litre, car la demande est supérieure à l'offre.

Au Nigeria, le revenu tiré de la production d'huile a été estimé à 51 euros par arbre et par an.

Pharmacopée, cosmétique

Des décoctions d'écorce sont utilisées contre les maux de reins et les douleurs dentaires. Le beurre sert en friction contre les douleurs rhumatismales, à la préparation de nombreux autres remèdes et à des usages sacrés. Il sert à l'entretien des cheveux.

Autres

Le moabi est le siège du tribunal pour les palabres ; il a donné son nom à de nombreux villages et figure dans de nombreux contes et chants bantous.

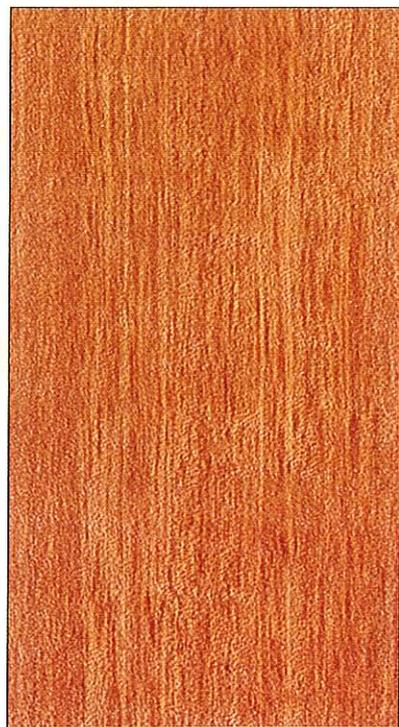
Les Pygmées Baka utilisent l'écorce pour se rendre invisibles lors de la chasse à l'éléphant.

Un inhibiteur de croissance de l'hypocotyle (3-hydroxyuridine) et des racines de certaines plantes a été isolé du bois, des feuilles et des racines du moabi. Il pourrait être utilisable comme herbicide sélectif.

Bibliographie

Debroux L., 1998. L'aménagement des forêts tropicales fondé sur la gestion des populations d'arbres : l'exemple du moabi (*Baillonella toxisperma* Pierre) dans la forêt du Dja, Cameroun. Thèse de doctorat, Faculté des sciences agronomiques de Gembloux, Belgique. 283 p. + annexes.

Schneemann J., 1995. Exploitation of Moabi in the Humid Dense Forests of Cameroon. Harmonization and improvement of two conflicting ways of exploitation of the same forest resource. Bos Neuwletter n° 31, 14 (2) : 20-31.



Moabi sur quartier. Cirad-forêt

Auteurs
Delphin Mapaga
David Ingueza
Dominique Louppe

Contacts
dmapagad@assala.com
chala@assala.com
dominique.louppe@cirad.fr