

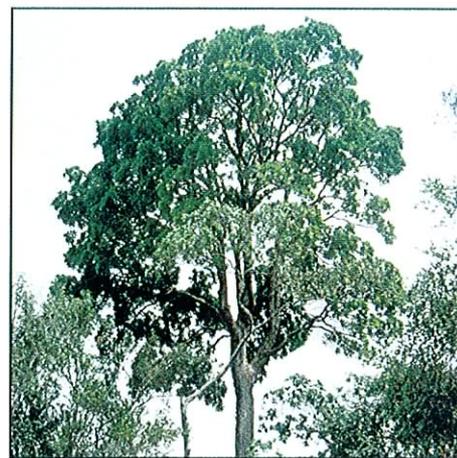
Azobé

Famille: *Ochnaceae*

Nom scientifique: *Lophira alata* Banks ex Gaertn. f.

Nom pilote ATIBT: azobé

Noms commerciaux: akoga (Guinée Equatoriale), azobé (Allemagne, Cameroun, Congo, Côte d'Ivoire, France, Gabon, Guinée équatoriale, République centrafricaine), bongossi (Cameroun, Allemagne), bonkolé (Congo), eba, ekki (Nigeria), kaku (Ghana), palohiosso (Espagne), red ironwood, Ekki (Grande Bretagne).



C. Doumenge

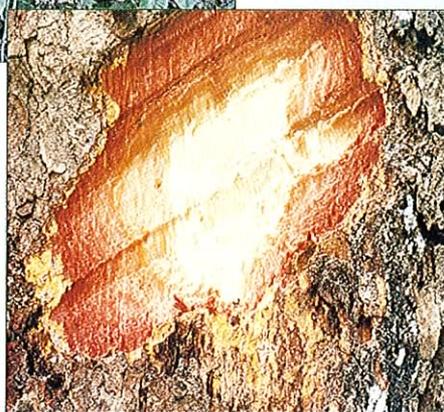
Base du fût
d'un azobé.
D. Louppe



Feuilles d'azobé. C. Doumenge



Fruits d'azobé. D. Louppe



Tranche dans l'écorce d'un vieil azobé. Cirad-forêt

L'arbre

L'azobé est un très grand arbre pouvant atteindre 60 m de hauteur et 150 cm de diamètre. Le fût est élevé, cylindrique, parfois légèrement sinueux, à base légèrement épaissie, sans contreforts. L'arbre est bas-branchu en lisière ou en savane.

L'écorce, de 15 à 20 mm d'épaisseur, est de teinte rouille. Elle s'exfolie en écailles minces vaguement rectangulaires sous lesquelles apparaît une pellicule de couleur soufre ou jaune vif caractéristique. La tranche est rougeâtre piquetée de blanc, granuleuse, cassante avec une ou plusieurs fines couches jaunes dans l'écorce morte. La couche interne est blanchâtre avec souvent quelques fibres orangées. Chez les jeunes individus de moins de 3-4 m de haut, l'écorce, encore très mince et lisse, est de couleur gris verdâtre. Rapidement elle devient rose ou marron clair. La cime est hémisphérique, importante et fortement charpentée.

Les feuilles sont allongées, étroites, coriaces, simples, alternes et dressées en touffe aux extrémités d'épais rameaux. Le sommet est arrondi ou légèrement échancré. Les nombreuses nervures latérales parallèles sont peu visibles. Le pétiole est court: il mesure moins de 2,6 cm.

Les fleurs sont blanches, grandes (3 cm), très odorantes et ont de nombreuses étamines jaunes. Elles sont groupées en panicules terminales lâches.

Le fruit est une capsule conique entourée de deux ailes membraneuses inégales: la petite mesure jusqu'à 6 cm de long et la plus grande jusqu'à 12 cm de long. Le fruit est de couleur rose-rouge, il brunit à la maturation. Il contient une seule graine oléagineuse.

Aire de répartition

L'azobé est une espèce caractéristique des forêts denses humides sempervirentes d'Afrique de l'Ouest et du Centre; de la Casamance (Sénégal) au Gabon, à la République démocratique du Congo et à l'Ouganda (figure 1).

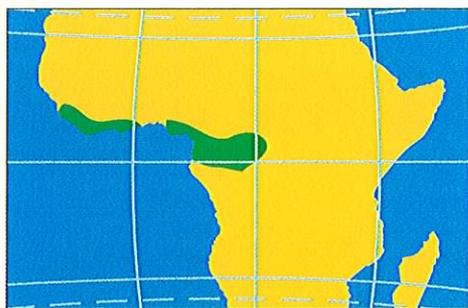


Figure 1. Aire naturelle de l'azobé en Afrique équatoriale.

On le trouve rarement au dessus de 800 m d'altitude. Dans son aire de répartition, l'humidité relative de l'air est élevée et la pluviométrie annuelle est généralement supérieure à 1 800 mm; la saison sèche est inférieure à trois mois. Les températures mensuelles moyennes varient entre 21 °C et 30 °C.

Dans les forêts semi-caducifoliées où les conditions sont moins favorables, l'azobé est présent dans les vallées et le long des grands cours d'eau où il peut former des peuplements presque purs. Dans les savanes existe une espèce voisine au port moins élané: *Lophira lanceolata*.

Ecologie

L'espèce est très rustique et s'adapte à tous les types de sol, autant ceux à texture argilo-sableuse que ferrallitique. Elle tend à s'installer préférentiellement sur des terrains assez plats (pente inférieure à 5 %) mais se trouve aussi sur les pentes des montagnes. Elle est particulièrement abondante sur les terrains sablonneux des zones littorales du Cameroun et du Gabon. On la trouve fréquemment dans les forêts galeries sur des terrains périodiquement inondés ou présentant une nappe phréatique peu profonde, rarement dans les terrains marécageux.

L'azobé est une espèce héliophile, sociale, grégaire, qui s'installe à la faveur des défrichements et se régénère facilement dans les trouées et les lisières forestières. Il est souvent abondant et

parfois dominant dans l'étage supérieur de la canopée. Dans les vieilles forêts secondaires, on le trouve en bouquets de quelques pieds ou, assez souvent, en peuplements dilués très étendus. Dans la forêt du Banco (Côte d'Ivoire), avec trois arbres de plus de 50 cm de diamètre par hectare, l'azobé représente 10 % du peuplement des gros arbres (figure 2).

Dans les forêts denses non remaniées, la répartition en cloche des diamètres montre un déficit de régénération, lié au caractère pionnier de l'espèce, confirmé par la rareté des gaulis au voisinage des semenciers (figure 3).

L'UICN classe l'azobé comme vulnérable (VU A1 cd) en raison d'un fort niveau d'exploitation.

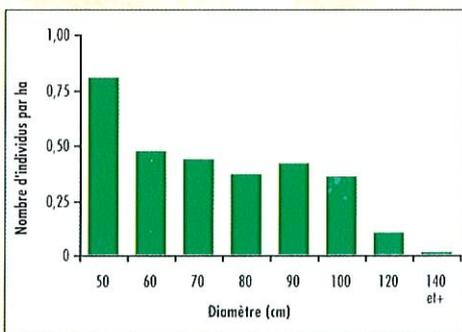


Figure 2. Structure diamétrique de l'azobé dans la forêt du Banco, Côte d'Ivoire. A. Aubréville

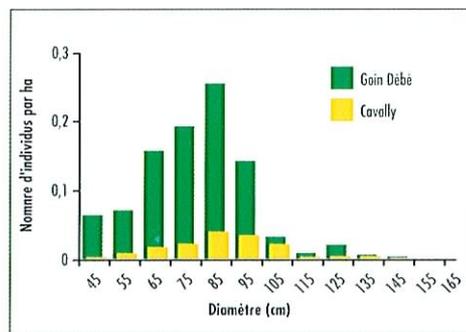


Figure 3. Structure diamétrique de l'azobé dans deux forêts de Côte d'Ivoire. E. Chézeaux

Biologie

Phénologie

L'azobé se défeuille totalement pendant une à deux semaines, généralement en décembre. La repousse des jeunes feuilles rouge vif, simultanément sur tous les arbres ou étalée sur deux mois selon les cas, fait flamboyer la canopée.

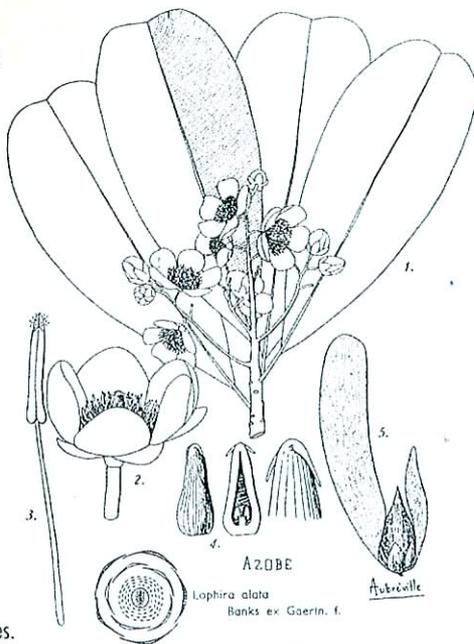
Lophira alata est monoïque. Les fleurs sont hermaphrodites. La floraison a lieu au moment de l'apparition des nouvelles feuilles, de novembre à janvier, assez régulièrement chaque année, sur tous les arbres adultes de diamètre supérieur à 50 cm. La pollinisation est entomophile. La fructification a lieu de janvier à mars. La maturation des fruits se produit vers mars-avril. Cependant, l'arbre ne fructifie pas toujours chaque année.

Dissémination et régénération naturelle

La dispersion des graines est anémochore et, par grand vent, elles peuvent parcourir plus d'une centaine de mètres. La présence de jeunes azobés isolés de tout pied-mère potentiel montre qu'il est probable qu'interviennent d'autres agents de dissémination, comme les animaux.

Dans la forêt de Kribi (Cameroun), la densité de semis a été reliée au diamètre du fût et au diamètre du houppier des semenciers (figures 4 et 5). L'augmentation brutale des semis sous les arbres de plus de 110 cm de diamètre témoignerait d'une maturité sexuelle tardive. L'ensoleillement de la cime semble indispensable à la fructification car on observe une augmentation du nombre de semis quand les houppiers dépassent 20 m de diamètre.

L'azobé est une espèce colonisatrice. Les jeunes plants se trouvent surtout dans les endroits dégagés, au bord des chemins et des rivières, dans les terrains de cultures abandonnées et sur des sols remaniés. Les semis envahissent aussi les savanes protégées du feu. La régénération naturelle de l'azobé se fait



Feuilles et inflorescence (1), fleur (2), fruit (5) de l'azobé. A. Aubréville

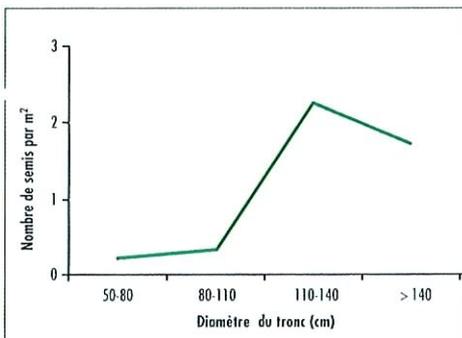


Figure 4. Nombre de semis en fonction du diamètre du fût de l'azobé (Kribi, Cameroun). A. Nzogang

en pleine lumière et en l'absence quasi totale de concurrence pour la plantule. Elle dépend donc essentiellement de la taille de la trouée dans la forêt. Néanmoins, les semis peuvent persister assez longtemps en sous-bois sans se développer; remis à la lumière, leur croissance reprend.

L'espèce rejette bien de souche, mais ne drageonne pas. Certains scientifiques présumant qu'un brusque changement climatique dans les 200 dernières années serait la cause du manque de régénération récente de l'azobé dans les forêts du sud-ouest du Cameroun.

Croissance

En forêt naturelle, l'accroissement moyen en diamètre varie entre 0,2 et 1 cm par an. Si la croissance est rapide pour les jeunes sujets en plein ensoleillement, elle ralentit quand apparaît la concurrence d'autres espèces pionnières comme les parasoliers. Les grands arbres dominant la canopée retrouvent de bons accroissements en diamètre (0,7 à 1,5 cm/an) en fonction du degré d'isolement et de l'épanouissement du houppier (figure 6). Pour un diamètre de 70 cm, l'âge minimum est de 90 ans.

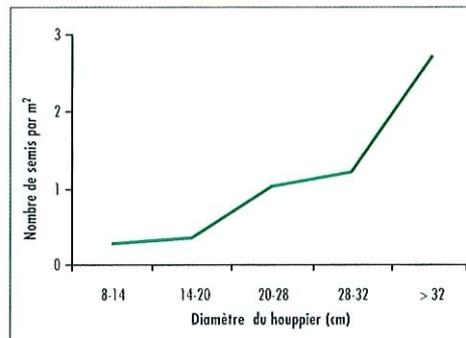


Figure 5. Nombre de semis en fonction de la taille du houppier de l'azobé (Kribi, Cameroun). A. Nzogang

En forêt naturelle

Le diamètre minimum d'exploitabilité est fixé à 110 cm au Ghana, 100 cm au Cameroun, 90 cm au Libéria, 70 cm au Gabon et 60 cm en Côte d'Ivoire.

Au Cameroun, après exploitation, la reconstitution du peuplement n'est pas toujours garantie car on observe assez fréquemment une substitution du *Pycnanthus angolensis* (ilomba) à l'azobé.

En plantation

Pépinière

Mille graines pèsent en moyenne un kilo.

Les graines se conservent mal à cause de la dégradation assez rapide des matières grasses. Elles doivent être semées peu de temps après la récolte, de préférence après trempage dans l'eau pendant quelques heures. Le semis à une profondeur de un à deux centimètres améliorerait la germination qui, dans ces conditions, est de 85 à 95 %.

La germination est hypogée, plutôt longue et échelonnée. Elle dure 18 à 30 jours pour les graines à embryon unique. Elle peut aller jusqu'à 45 jours dans les cas de polyembryonie, assez fréquents chez cette espèce.

L'enracinement de la plantule, brun-rouge, est typiquement pivotant, avec de nombreuses racines latérales très fines. Les plants doivent être cernés fréquemment par déplacement des pots pour éviter que le pivot ne s'ancre dans le sol en place et pour favoriser un bon enracinement latéral garant d'une bonne reprise à la plantation.



Feuilles en croissance sur un jeune plant d'azobé. D. Louppe

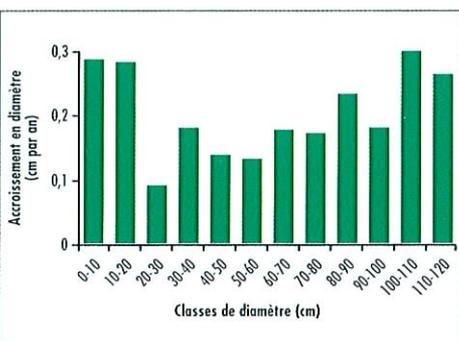
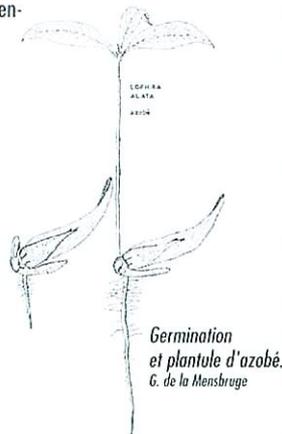


Figure 6. Croissance diamétrique de l'azobé en forêt du Banco, Côte d'Ivoire. A. Aubréville

Plantation

A la plantation, les taux de reprise peuvent être très faibles, ce qui tend à faire délaisser cette espèce. La reprise des jeunes plants est assez délicate car ils craignent les coups de chaleur et sèchent rapidement. Il faut leur maintenir un ombrage latéral pendant quelques mois. Les entretiens viseront à éviter l'étouffement des plants par la végétation adventice tout en garantissant un éclairage relatif par le haut. Une fois la reprise assurée, des désherbages plus complets peuvent être effectués sans grand risque.



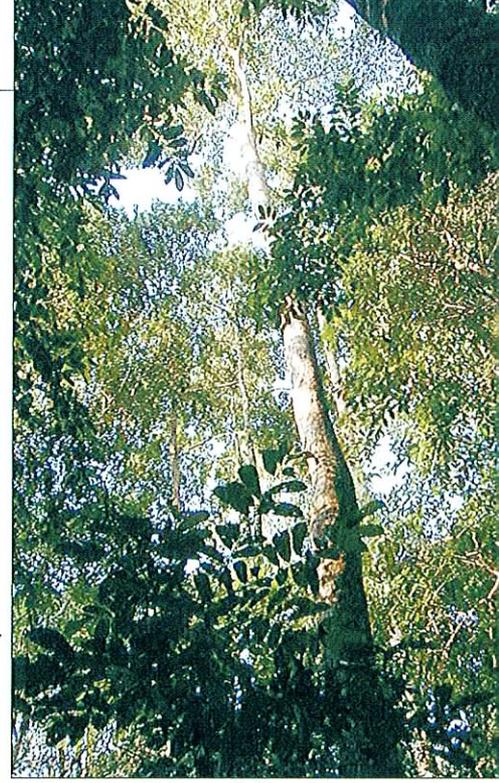
L'azobé peut se développer sous un couvert léger et relevé mais pas en forêt dense. Le jeune arbre a besoin d'un éclairage relatif de plus de 50 % et sa croissance sera plus rapide en plein découvert.

Recommandations sylvicoles

L'azobé a été utilisé pour des opérations d'enrichissement et de reboisement à vocation bois-énergie et bois d'œuvre. En Côte d'Ivoire, il a été planté par la méthode des layons dès les années 30 et des inventaires réalisés cinquante ans plus tard ont montré une densité de 6 à 28 pieds par hectare.

En plein découvert, la densité à la plantation préconisée est de 1 100 tiges par hectare avec un premier dépressage vers 6-8 ans qui ramène la densité à 500-600 tiges par hectare. L'azobé a une croissance juvénile assez rapide (tableau 1).

Une parcelle d'azobé a été plantée en 1935 à l'arboretum de Sibang à Libreville (Gabon). En 1999, 64 ans plus tard, il subsistait 10 individus correspondant à 189 arbres par hectare et une



Azobés de 64 ans à l'arboretum de Sibang, Gabon. D. Louppe

surface terrière de 20,2 m² par hectare. Le diamètre moyen est de 36,9 cm soit un accroissement annuel moyen de 0,58 cm. Le volume de fûts est estimé à 252 m³ par hectare, soit un accroissement annuel moyen de 3,9 m³ par hectare et par an. La longueur de fût est de 14,7 mètres, aucun arbre ne présente une bonne rectitude. Le plus gros individu a un volume de 3,9 m³ et un accroissement en diamètre de 0,87 cm par an.

Tarif de cubage

V = Volume grume commercial sur écorce (V en m³)

Cameroun $V = 0,00619 D^{1,690}$ avec D en cm

Côte d'Ivoire $V = 13 D^2 - 0,7 D$ avec D en m

Tableau 1. Croissance de l'azobé en plantation dans diverses localisations.

| Localisation | Age (années) | Hauteur (m) | Diamètre (cm) | Accroissements (cm/an) | Sources |
|------------------|--------------|-------------|--------------------------------|------------------------|----------------------|
| Côte d'Ivoire | 6 | 4,4 | | | Dupuy, 1999 |
| | 6 - 8 | 6 | 8 - 10 | 1 - 1,2 | |
| | | | | | |
| Abobo (CI) | 6 | 6,4 | 6 | 1 | Aubréville, 1959 |
| Yapo (CI) | 8 | 11,7 | 9,9 | 1,23 | Dupuy, Mille, 1991 |
| Banco (CI) | 9 | 11,5 | 10,6 | 1,17 | Aubréville, 1959 |
| Sangoué (CI) | 10 | 10 | 11,2 | 1,12 | Dupuy, Mille, 1991 |
| Akilla (Nigeria) | 12 | 16 | 10,5 | 0,87 | Aubréville, 1959 |
| Côte d'Ivoire | 13 | | 13 - 15 | | Dupuy, Mille, 1991 |
| | 15 | | 20 (dominants) | 1 - 1,2 | |
| | 24 | | 17 (moyenne) 20 (dominants) | | |
| Sibang (Gabon) | 64 | | 36,9 | 0,58 (0,87 max) | Ntchandi Otimbo 1999 |

Prédateurs, parasites

On observe très peu de problèmes sanitaires sur l'azobé. La présence de galles (*Cecidomydes*) sur les feuilles est fréquentes mais ne semble pas affecter la croissance. Les *Fomes* spp. (pourridié) infectent les racines, notamment au Cameroun.

Les semis et jeunes plants sont sensibles aux feux.

En plantation, les champignons *Fomes* spp. (pourridié) peuvent nécessiter des mesures culturales préventives : le dessouchage complet, l'augmentation des écartements de plantation et l'élimination des débris ligneux de la terre du trou de plantation. Ensuite, il faut éviter de blesser les jeunes plants lors des différents travaux.

Bois

Description

L'aubier de l'azobé n'est pas très bien différencié. Il est épais (7 à 10 cm) et constitué de deux couches: la partie externe, le vrai aubier, de 3 cm environ, et la partie interne ou « bois intermédiaire » plus foncée mais de propriétés inférieures à celles du bois parfait.

Le bois parfait d'azobé est brun chocolat foncé, fonçant encore à la lumière.

Le grain est grossier. Le fil est parfois enchevêtré. Le contrefil est fréquent et irrégulier.

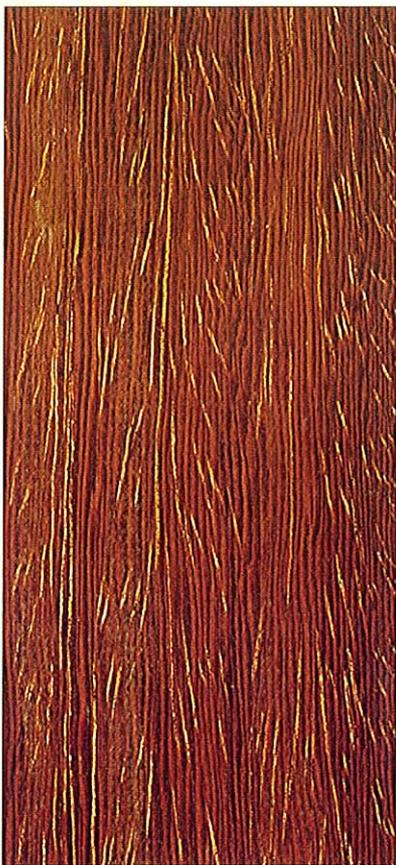
Qualités technologiques

L'azobé est un bois très lourd: de 1 000 à 1 100 kg/m³ à l'état sec, dur à très dur. Ses retraits linéaires transverses sont élevés. Son retrait volumique est de 19 %. Ses résistances mécaniques sont fortes.

Le duramen présente une bonne résistance vis-à-vis des champignons. Dans des conditions normales de mise en œuvre, il n'est pas nécessaire de le traiter.

Le bois parfait est résistant aux attaques de lyctus et considéré durable vis-à-vis des termites. Il est non imprégnable.

Le taux de silice est très faible et le sciage des billes très fraîches ne présente pas de difficulté majeure. Cependant, il faut utiliser un matériel puissant avec des lames parfaitement affûtées ayant un angle d'attaque de 20° (sciage lent) à 30° (sciage rapide) et un angle de dépouille aussi faible que possible. L'azobé a cependant un effet abrasif important sur les outils.

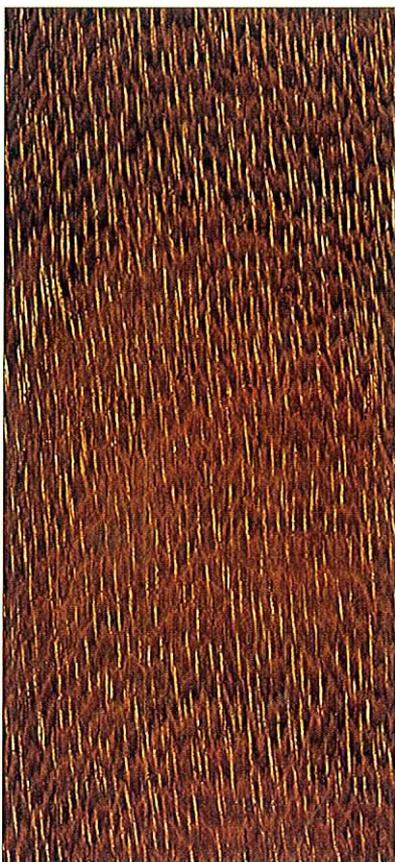


Azobé sur quartier. Cirad-foret

Le séchage de l'azobé est très lent et délicat en raison des risques sévères de fentes et de gerces. Il est conseillé d'utiliser préférentiellement l'azobé en grosses sections car les déformations sur les petites sections sont fréquentes après mise en œuvre. Le ressuyage des bois doit être effectué sous abri. Les clous, vis, agrafes et chevilles métalliques pénètrent difficilement et des avant-trous sont toujours nécessaires.

Le collage est délicat en raison des forts retraits de séchage du bois.

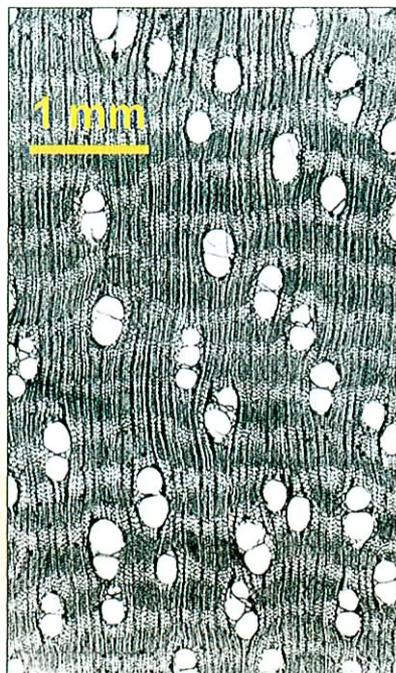
Le contrefil du bois rend difficile l'obtention d'un bon ponçage.



Azobé sur dosse. Cirad-foret

Utilisation

Ce bois est surtout utilisé pour des constructions lourdes en milieu exposé: ouvrages portuaires (estacades, jetées), constructions hydrauliques (écluses), traverses de chemin de fer, fonds de wagon, constructions rurales (écuries, étables, hangars), ponts (éléments porteurs ou répartiteurs de charge), éléments de maison à ossature bois, fabrication de parquets et d'escaliers résistants à l'usure et aux acides pour des applications industrielles.



Coupe microscopique dans le bois d'azobé. Cirad-foret

Dans les régions tropicales, ce bois montre une résistance variable aux attaques de xylophages marins (tarets) et son emploi est déconseillé dans les lagunes saumâtres.

Autres usages

Les graines dont l'amande est riche en huile sont utilisées pour l'alimentation. L'amande est constituée pour 40 à 50 % d'une graisse semi-solide, jaune crème, « l'huile de Méné », utilisée pour la cuisine. Elle est appréciée car elle est inodore. Elle sert aussi comme onguent et à faire du savon.

Le bois est utilisé pour la fabrication d'ustensiles ménagers tels les mortiers ou les pilons.

La pharmacopée traditionnelle attribue de nombreuses propriétés aux différents organes (écorce, graines, feuilles...) de *Lophira alata*. L'écorce du tronc est analgésique et anti-inflammatoire, elle traite la fièvre et les troubles gastro-intestinaux. L'écorce des racines sert contre la fièvre jaune et les jeunes feuilles, en lotion, contre les problèmes respiratoires.

Les jeunes tiges servent de cure-dents.

Les feuilles adultes en mulch permettent de contrôler les termites.

Il est cultivé partout en Ouganda à des fins ornementales et pour ses qualités mellifères.



forafric@assala.net



Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

Département Forestier

Campus international de Baillarguet
TA 10/C
34398
Montpellier
Cedex 5
France

forets@cirad.fr

Auteurs

Florence Palla
Dominique Louppe
Charles Doumenge

Contacts

pallaflorence@hotmail.com
dominique.louppe@cirad.fr
charles.doumenge@cirad.fr