

# BAHIA (ABURA)

## 1. — DÉNOMINATIONS

**Commerciales :** ABURA (Nomenclature ATIBT, normes européennes), BAHIA (France).

**Botaniques :** *Hallea ciliata* (Aubr. et Pell.) Leroy = *Mitragyna ciliata* (Aubr. et Pell.), *Hallea stipulosa* (D. C.) Leroy = *Mitragyna stipulosa* (D. C.) G. Ktze., Rubiacées.

**Locales :** SÉNÉGAL (Casamance) : Bourafete (Diola). — GUINÉE : Popo (Malinké). — SIERRE LEONE et LIBERIA : M'Boy (Mende et Bassa). — CÔTE-D'IVOIRE : Bahia (Agni), Sozo (Abé). — GHANA : Baya (Twi), Suhaba (Wassaw). — NIGERIA : Abura (Yoruba). — CAMEROUN : Elolom (Yaoundé). — R. C. A. : M'Po (Gbaya), Oro (Banda). — GUINÉE EQUATORIALE, GABON : Elolom (Fang), N'Towo (M'Pongwé). — CONGO, ZAÏRE : Vuku, M'Voukou (Bayombi), Maluku (Bangala). — ZAMBIE : N'Zingu.

## 2. — HABITAT ET PROVENANCE

Le Bahia existe dans toute la zone forestière d'Afrique tropicale depuis la Casamance jusqu'en Angola et en Zambie, il s'étend vers l'Est jusqu'à l'Ouganda. Il vit en station humide, bords des rivières et des lagunes, terrains inondés périodiquement et sols marécageux, souvent en compagnie du Bilinga (*Nauclea* sp. pl.).

*Hallea ciliata* se rencontre dans les forêts denses humides guinéo-congolaises (Liberia, Côte-d'Ivoire, Ghana, Nigeria, Cameroun, Gabon, Guinée Equatoriale).

Il forme fréquemment des peuplements purs dans les bas-fonds des vallées aux endroits marécageux où l'arbre présente parfois des racines aérières, à l'embouchure des rivières ou dans les lagunes.

*Hallea stipulosa* est une espèce des galeries forestières de la zone guinéenne.

Les deux espèces sont grégaires et envahissantes dans les terrains marécageux (anciennes rizières), ce qui d'ailleurs, par suite de la concurrence, ne suffit pas toujours à établir leur prédominance.

Des inventaires effectués dans divers pays d'Afrique ont montré que le nombre de tiges à l'ha de plus de 0,20 m de diamètre variait en moyenne :

— pour la forêt sur sol ferme, de 0,01 dans l'Est Cameroun et en République Centrafricaine à 0,19 pour l'ensemble de la Côte-d'Ivoire et 0,24 au Congo (région d'Ouessou),

— pour la forêt sur sol marécageux de 2,07 dans l'Est du Cameroun à 2,30 pour l'ensemble de la Côte-d'Ivoire, à 8,78 en République Centrafricaine et 11,10 au Congo (Région d'Ouessou).

Le volume brut des arbres de diamètre supérieur à 0,60 m n'est que de 0,3 à 0,5 m<sup>3</sup> à l'ha dans les zones de forêt en terre ferme. Par contre dans les zones de forêt marécageuse il peut varier de 4 m<sup>3</sup> à l'ha (Côte-d'Ivoire) à 19 m<sup>3</sup> à l'ha dans le Nord du Congo, ce qui est considérable.

Parmi les pays forestiers de la Côte Occidentale d'Afrique, la Côte-d'Ivoire, le Ghana, le Nigeria, le Cameroun et le Congo produisent du Bahia mais les principaux pays exportateurs sont le Nigeria et le Ghana.

La Côte-d'Ivoire, le Gabon et le Congo ont inscrit le Bahia parmi les essences dont ils souhaiteraient voir la promotion commerciale favorisée.

En Côte-d'Ivoire les inventaires effectués sur 9.000.000 ha de forêt ont permis d'évaluer en 1968 le volume commercialisable de Bahia sur pied, pour les arbres de plus de 60 cm de diamètre, à 2.300.000 m<sup>3</sup> environ.

Dans la forêt du Nord-Est du Gabon, sur 6 millions d'ha inventoriés le volume brut (\*) des arbres de plus de 60 cm de diamètre représente une moyenne de 0,85 m<sup>3</sup> à l'ha.

Dans les forêts des zones frontières entre la République Centrafricaine, le Cameroun, le Gabon et le Congo le volume brut sur pied de Bahia exploitable est certainement supérieur à 10 millions de m<sup>3</sup>.

### 3. — CARACTÈRES DU RONDIN

Les rondins de Bahia ont le plus souvent une bonne conformation générale ; ils sont droits et cylindriques.

---

(\*) Le volume brut est calculé sur écorce, il comprend la totalité des fûts de tous les arbres, des contreforts à la première grosse branche. Il inclut les pertes inévitables provenant de la transformation des fûts en rondins commerciaux et celles qui résultent de l'abandon des arbres défectueux.

*Rondin de Bahia.*

Photo Chatelain — C. T. F. T.



L'écorce est de teinte générale gris assez clair, elle apparaît plutôt lisse mais fendillée longitudinalement parfois écailleuse avec de larges plaques pour les billes de pied de diamètre plus élevé. Elle est épaisse de 1 à 2 cm parfois plus, la tranche est fibreuse de teinte brune.

Sur la section le bois est brun, l'aubier est indiscernable, les cernes le plus souvent invisibles.

Le diamètre des rondins commerciaux est généralement de 0,40 à 0,70 m (voir diamètre des arbres au § 14 : caractères de l'arbre).

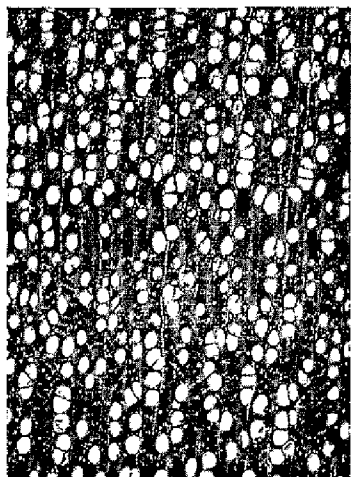
L'ASSOCIATION TECHNIQUE INTERNATIONALE DES BOIS TROPICAUX admet qu'à défaut de précision contraire figurant au contrat le diamètre moyen des rondins de Bahia figurant dans un lot commercial doit être supérieur à 0,50 m.

Les rondins à l'état vert ont un poids spécifique moyen de 800 à 950 kg par m<sup>3</sup>, certains peuvent ne pas flotter. Les conférences des lignes de navigation classent pour le transport maritime les grumes de Bahia dans la catégorie des bois de densité comprise entre 0,700 et 0,880.

#### 4. — ASPECT DU BOIS DÉBITÉ

L'aubier et le bois parfait sont peu différenciés. L'aubier plutôt jaunâtre sur le bois frais, prend parfois une teinte ocre rouge qui vire en séchant à la couleur du bois parfait ; celui-ci est de teinte uniforme, brun rosé clair. La fibre est habituellement droite ; cependant, certains échantillons peuvent présenter un léger contrefil. Le grain est fin, la structure homogène. Les débits sur dosse et sur quartier ne présentent pas de différences marquées. La maille n'est pas apparente.

#### 5. — STRUCTURE DU BOIS



Coupe transversale ( $\times 14$ )

Le parenchyme difficilement perceptible à la loupe est généralement disposé en courtes chaînettes d'une cellule d'épaisseur.

Les pores sont le plus souvent accolés par 2 à 4. Ils sont très nombreux et de petite taille : diamètre compris entre 100 et 130  $\mu$  ; quelquefois obstrués par des thylls. Les ponctuations intervaseulaires sont assez fines, de 6 à 7  $\mu$ .

Les rayons sont petits et étroits, principalement bisériés, de structure hétéro-cellulaire. Quelques-uns sont articulés. De fins corpuscules siliceux sont visibles à l'intérieur des cellules.

Les fibres ont une longueur moyenne de 2.200  $\mu$ , une largeur moyenne de 34  $\mu$  et leur coefficient de souplesse est d'environ 55.

Le Bahia se distingue du Bilinga (*Nauclea diderrichii*) par ses pores très nombreux et plus fins.

## 6. — CARACTÈRES PHYSIQUES ET MÉCANIQUES

Ces caractères ont été déterminés par le CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL sur cinq arbres-échantillons appartenant aux deux espèces (1) :

*Hallea ciliata* (ex. *Mitragyna ciliata*).

*Hallea stipulosa* (ex. *Mitragyna stipulosa*).

Leur provenance était la suivante :

*Hallea ciliata* : Cameroun : 1

Gabon : 2.

*Hallea stipulosa* : Guinée : 1

Congo : 1.

Les valeurs trouvées pour ces caractères sont homogènes et les mêmes pour les deux espèces. Les différences observées ne sont pas plus importantes que celles rencontrées normalement entre les arbres-échantillons d'une même espèce ; elles apparaissent même souvent inférieures, et, surtout, on ne relève aucune corrélation avec l'espèce.

### CARACTÈRES PHYSIQUES

Le Bahia se présente comme un bois léger et tendre.

Sa masse volumique varie de 550 à 590 kg/m<sup>3</sup>, ce qui est très faible et correspond à un bois très constant. La dureté est plus variable mais ses valeurs sont toujours faibles et indiquent que le Bahia est un bois tendre.

Le retrait volumétrique total est moyen, de même que le coefficient de rétractibilité volumétrique. Les rétractibilités linéaires tangentielle et radiales sont moyennes, leur rapport est légèrement supérieur à la moyenne, mais reste en général dans les limites acceptables ; il peut néanmoins expliquer certaines anomalies dans la mise en œuvre lorsque celle-ci n'est pas faite correctement.

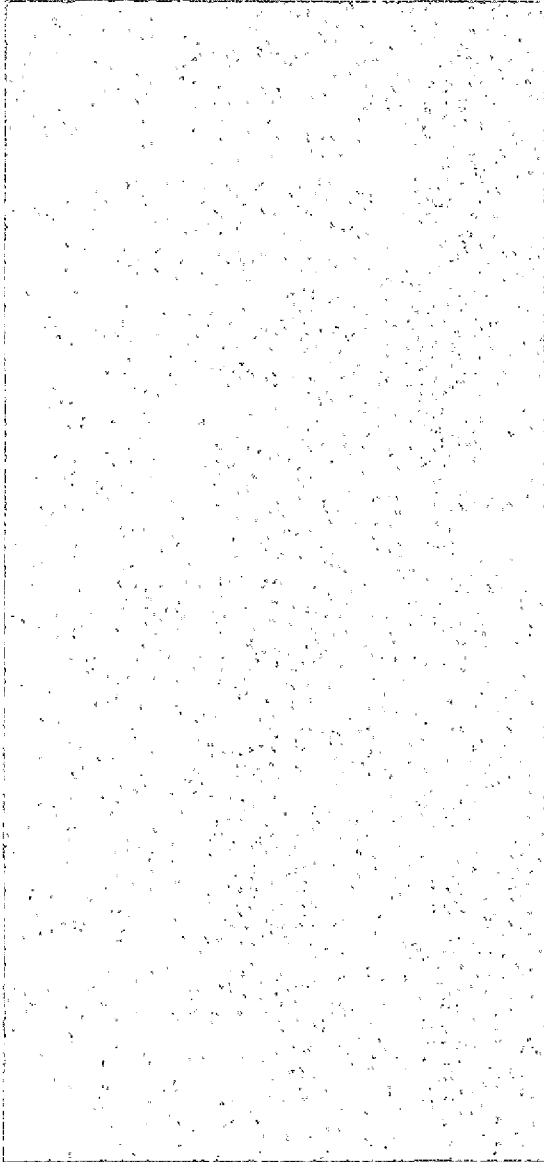
Les valeurs numériques moyennes de ces caractères sont indiquées dans le tableau suivant, avec pour chacune d'elles, le coefficient de variation et la catégorie dans laquelle ces valeurs font classer le Bahia (suivant la norme française d'essai).

CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES A 12 % D'HUMIDITÉ

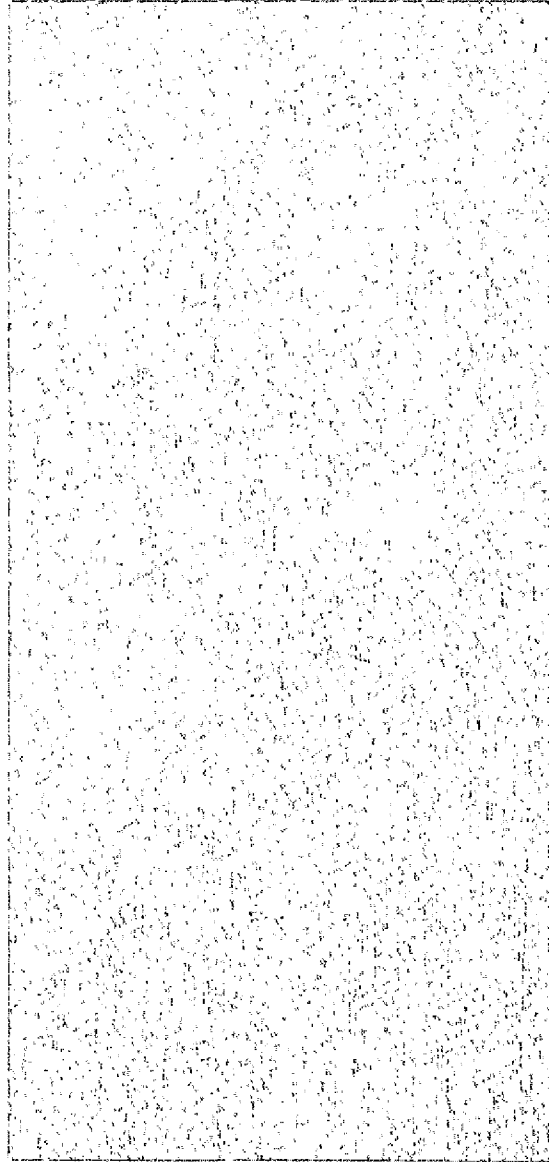
	Masse volumique à 12 % d'humidité kg/m <sup>3</sup>	Dureté Chalais-Meudon N	Rétractibilité				
			Total du volume B %	Coeff. de rétract. volum. v %	Tangentielle T %	Radiale R %	T/R
Nombre d'arbres-échantillons ...	5	5	5	5	4	4	4
Valeurs moyennes	570	1,8	13,4	0,42	9,8	4,5	2,2
Coeff. de variation	3 %	28 %	10 %	29 %	1 %	7 %	4 %
Catégorie .....	léger	tendre	retrait moyen	moyen. nerveux	moyenne	moyenne	

L'hygroscopicité à l'air du Bahia est normale. Il apparaît comme un matériau stable, lorsque les variations d'humidité et de température ne sont pas excessives. Il se stabilise normalement suivant les conditions dans lesquelles il se trouve, et, dans les conditions correspondant au climat tempéré, l'humidité du bois « sec à l'air » se situe à 13 % environ.

(1) Le C. T. F. T. disposait également d'essais anciens effectués sur quatre arbres échantillons provenant de Côte-d'Ivoire et appartenant au genre *Hallea* (ex. *Mitragyna*). Les résultats de ces essais n'ont pas été retenus à cause de certaines imprécisions mais ils sont conformes aux résultats rapportés ici.

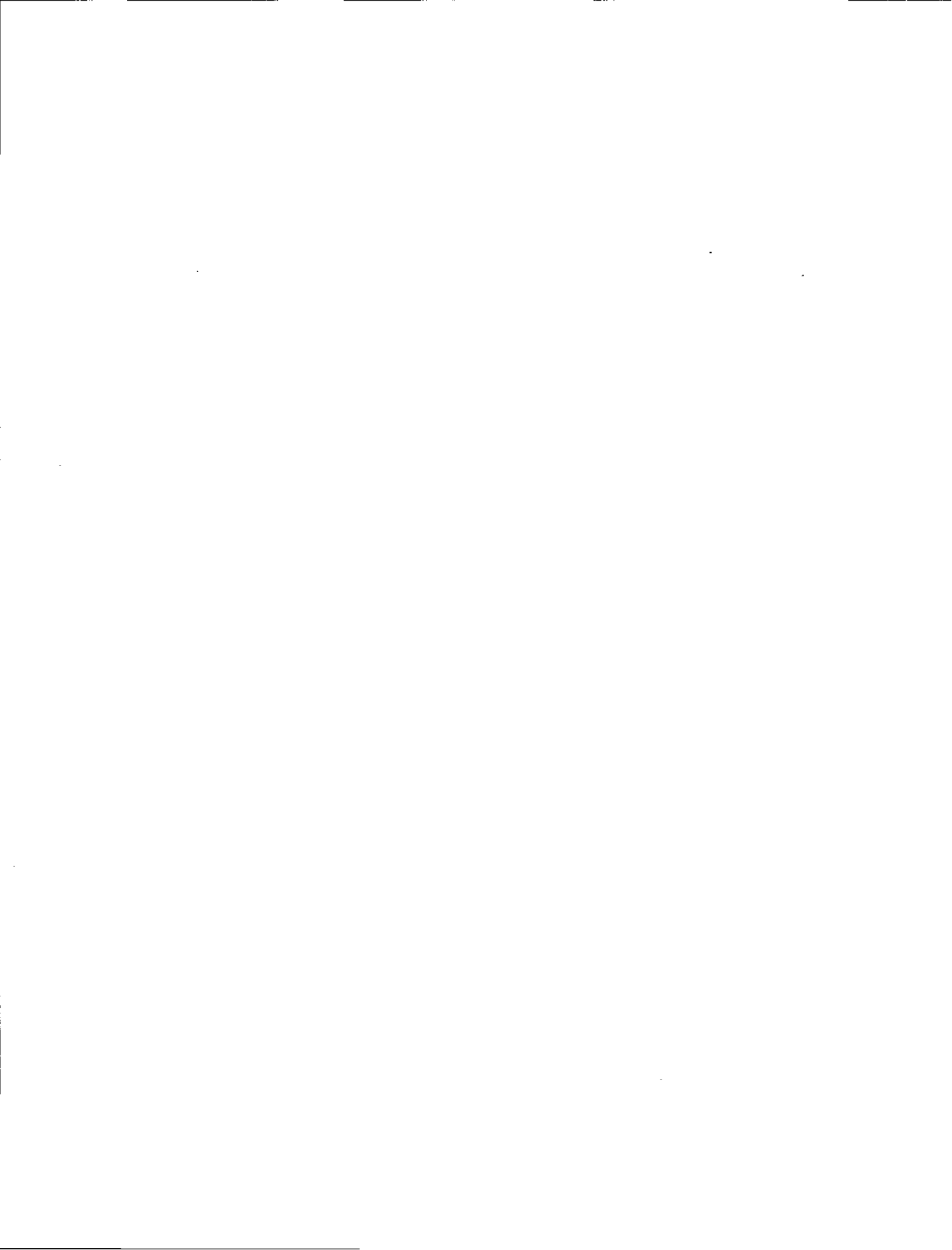


BAHIA



*Sur quartier*

*Sur dosse*



Les valeurs trouvées pour ces caractères sont très constantes et particulièrement homogènes.

## CARACTÈRES MÉCANIQUES

Les résistances en cohésion transversale sont moyennes au fendage et au cisaillement ; elles sont plutôt faibles en traction perpendiculaire aux fibres. Si on les rapporte à la masse volumique elles font apparaître le Bahia comme un bois ayant des résistances moyennes, et ayant par suite un comportement assez bon en cohésion transversale.

En cohésion axiale les résistances sont bonnes en compression et en flexion statique. Il se classe, en particulier, parmi les bois élastiques. Le module d'élasticité, moyen en valeur absolue, est bon, compte tenu de la masse volumique du Bahia. Sa résistance au choc est plutôt faible.

Les valeurs numériques moyennes de ces caractères sont indiquées dans le tableau de la page suivante, avec, pour chacune d'elles, le coefficient de variation et la catégorie dans laquelle cette valeur fait classer le Bahia (suivant la norme française d'essai).

## 7. — CARACTÈRES CHIMIQUES

La composition chimique du Bahia est normale pour un feuillu tropical, les teneurs en cellulose, pentosanes, lignine et extraits sont moyennes. Ce bois contient peu de cendres mais certains échantillons sont un peu siliceux.

Constituants	Nombre d'arbres échantillons	Moyenne ( $\bar{x}$ ) % bois sec	Ecart-type (s)	Médiane ( $\bar{x}$ )	Coefficients de variation
Extrait alc. benz. ....	4	3,30	0,81	3,35	24 %
Extrait à l'eau ....	4	2,80	1,35	3,25	48 %
Cendres (425 °C) ....	4	1,00	0,017	1,00	1,7 %
Silice ....	8	0,16	0,017	0,18	10 %
Pentosanes ....	4	13,9	2,18	13,75	15 %
Cellulose ....	4	43,5	2,75	43,9	6 %
Lignine ....	4	32,4	1,05	32	3 %

Remarque : le faible nombre d'échantillons testés explique la forte valeur de certains coefficients de variation.

Des essais de traitement aux acides minéraux ont montré que le Bahia avait une résistance assez faible à moyenne aux acides courants (ClH, SO<sub>4</sub>H<sub>2</sub> et NO<sub>3</sub>H).

## 8. — DURABILITÉ ET PRÉSERVATION

A l'état frais, en billes ou en débits le bois de Bahia peut être détérioré assez gravement par les champignons de bleuissement en particulier, et par les insectes de piqûres noires qui peuvent pénétrer profondément.

C'est pourquoi l'exploitation du Bahia doit être organisée pour qu'en combinant l'évacuation rapide des billes et leur traitement chimique, leur transformation rapide et le traitement des débits, le bois soit mis le plus vite possible hors de l'atteinte des organismes déprédateurs.

Sur le plan de la durabilité naturelle, qui détermine la conservation du bois en œuvre, le Bahia se situe assez médiocrement : il est sensible aux divers types de pourriture, au bleuissement du bois en œuvre, aux attaques des termites y compris ceux de bois sec, à celles des insectes du type lyctus du moins dans son aubier. Dans ces conditions, la préservation du Bahia à sa mise en œuvre apparaît comme

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES A 12 % D'HUMIDITÉ

	Cohésion transversale				Cohésion axiale						
	Fendage Fend.	Traction perpendiculaire aux fibres aux fibres T <sub>pp</sub> .	Cisaillement Cts.	Compression		Flexion statique			Choc		
				Résistance C	Cote C/100 D	Résistance P	Cote F/100 D	Cote L/f	Module d'élasticité apparent E	Résistance K	Cote K/D <sup>3</sup>
Nombre d'échantillons .....	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5
Valeurs moyennes ..	15,7.10 <sup>8</sup> N/m (16,0 kgf/cm.)	24,3.10 <sup>8</sup> Pa (24,8 kgf/cm <sup>2</sup> )	71.10 <sup>6</sup> Pa (72 kgf/cm <sup>2</sup> )	439.10 <sup>6</sup> Pa (448 kgf/cm <sup>2</sup> )	7,8	1013.10 <sup>5</sup> Pa (1033 kgf/cm <sup>2</sup> )	17,9	82.10 <sup>8</sup> Pa (84.000 kgf/cm <sup>2</sup> )	0,38	1,12	1,12
Coef. de variation .....	18 %	8 %	25 %	18 %	17 %	11 %	12 %	15 %	31 %	25 %	25 %
Catégorie .....	Moyenne	Faible	Moyenne	Supérieure	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Elastique	Peu résistant	Moyen	Moyen

Nota

- Les valeurs moyennes ont été indiquées dans les unités de mesure du système international S. I. obligatoire en France : newton (N), unité de force — pascal (Pa), unité de contrainte et pression — mètre (m), unité de longueur, et entre parenthèses, en kilogramme-force (kgf) et en centimètre (cm).
- Les valeurs données pour les caractéristiques de : fendage, traction perpendiculaire aux fibres, cisaillement, compression, flexion statique, représentant les contraintes unitaires de rupture. Pour la résistance au choc le coefficient K représente l'énergie unitaire absorbée à la rupture.
- Les cotes de compression C/100 D et de flexion statique F/100 D, la cote dynamique K/D<sup>3</sup> sont rapportées à la densité du bois D.
- Les valeurs obtenues résultent d'essais effectués suivant les normes françaises d'essais des bois.



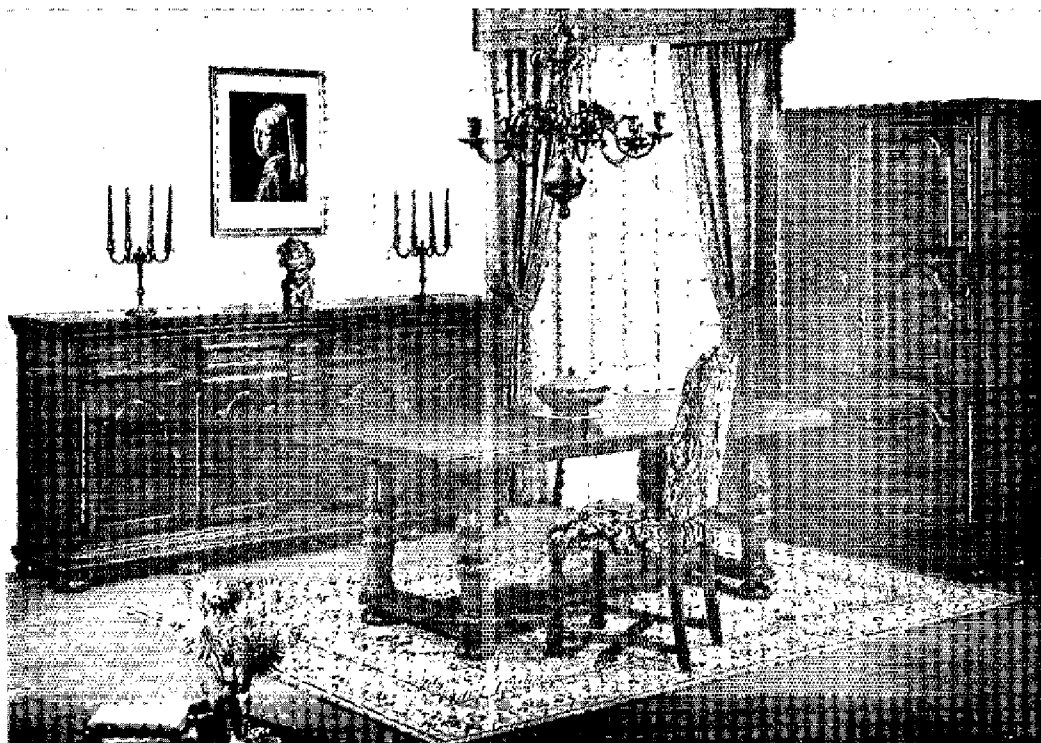


Photo Geyres.

*Salle à manger en Bahia massif, façon vieux merisier ou vieux noyer.*

une mesure justifiée. L'imprégnabilité du Bahia, excellente pour ce qui concerne l'aubier, et assez bonne pour le bois parfait, permet de réaliser, par l'application de produits de qualité au moyen des procédés appropriés, une protection efficace et durable garantissant une bonne conservation.

A l'égard des organismes marins destructeurs du bois, le Bahia se montre fragile et ne doit donc pas être employé sans préservation adéquate au contact direct de l'eau de mer.

## 9. — USINAGE

Le Bahia est souvent un peu abrasif, cependant, compte tenu de sa densité modérée, l'emploi de lames stellitées ne s'impose pas absolument pour le sciage si le bois est débité très frais. A l'état sec, le Bahia est souvent très abrasif, l'emploi de rubans stellités ou de lames circulaires à mises de carbure est alors nécessaire.

Il se déroule bien.

Il se rabote, se mortaise, se toupille, se tourne et, de façon générale, se travaille facilement.

Par ponçage il prend un poli fin et régulier mais qui reste un peu terne.

## 10. — SÉCHAGE

Le Bahia se sèche assez rapidement aussi bien à l'air libre qu'en séchoir.

Dans les séchoirs classiques à ventilation forcée, et humidification il existe cependant quelques risques de déformation surtout pour les pièces de faible épaisseur. Aussi est-il conseillé de conduire le séchage à humidité relativement

élevée ; on peut par contre, avec avantage, opérer à température élevée (d'après « Handbook of Hardwoods » de Princes Risborough Laboratory, les températures conseillées sont : température initiale 70°, température finale 88°).

Le séchage à l'air libre, ou en séchoir lent (chambre chaude hollandaise, déshumidification), ne présente aucune difficulté et est assez rapide.

## 11. — ASSEMBLAGE ET FINITION

Les clous, les vis et les organes d'assemblage donnent, avec le Bahia, de bons résultats. Ils s'enfoncent sans difficulté, et sans risque de fentes. La tenue des assemblages est bonne.

Le Bahia se colle facilement avec tous les types de colles, les assemblages tiennent bien.

Le Bahia se peint et se vernit sans difficulté, il prend également bien les teintures.

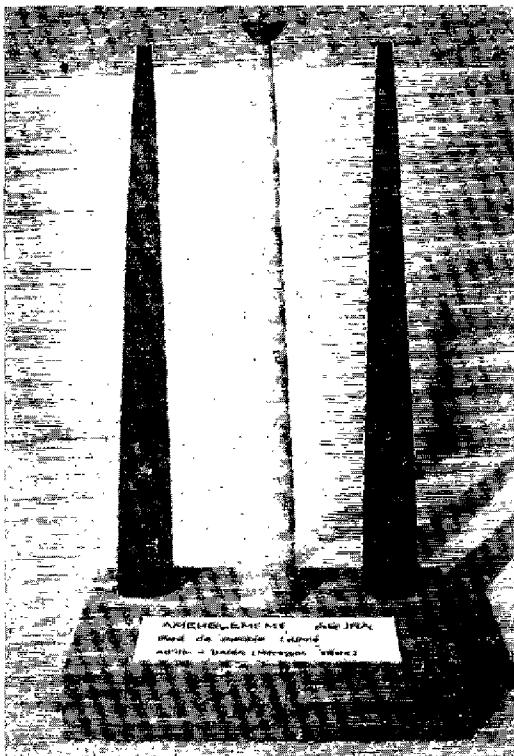
## 12. — CARACTÈRES PAPETIERS

Quelques tests ont été effectués par le procédé kraft. La cuisson n'offre pas de difficultés particulières mais le rendement en pâte est relativement faible. Les caractéristiques de la pâte écrue obtenue sont moyennes pour une pâte de feuillu, avec toutefois une déchirure assez favorable.

On manque de renseignements sur les autres procédés de traitement du bois.

*Pieds de meubles en Bahia.*

Photo Chatelain — C. T. F. T.



*Moultures en Bahia.*

Photo Chatelain — C. T. F. T.



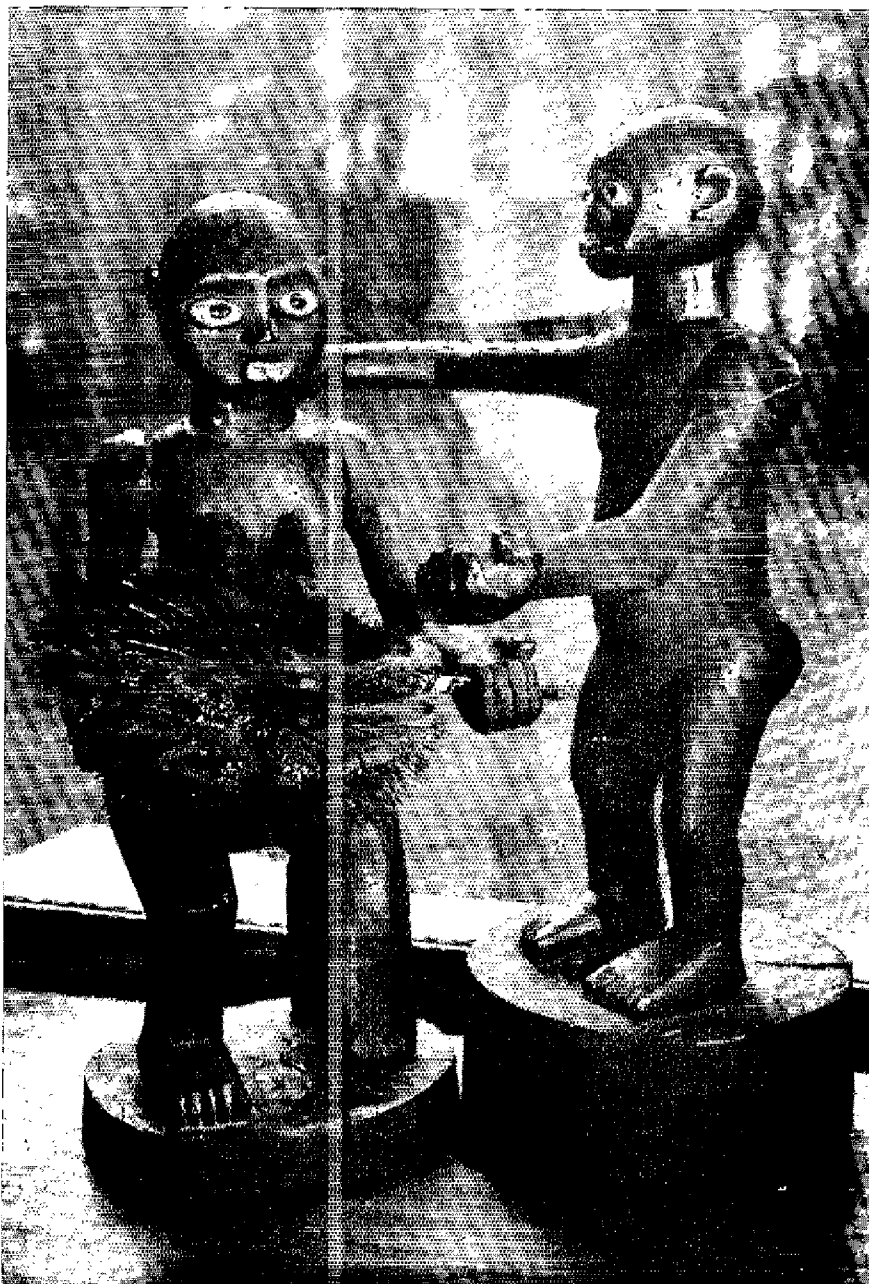


Photo Chatelain — C. T. F. T.

*Statuettes en Bahia.*

### 13. — UTILISATIONS

Le Bahia se présente comme un bois léger, tendre assez stable, de durabilité médiocre s'il est soumis aux intempéries, se travaillant aisément.

C'est un bon bois de déroulage qui peut donner des feuilles épaisses mais les rondins ne sont pas de fortes dimensions et il est nécessaire qu'ils soient efficacement protégés.

Il est utilisé en menuiserie intérieure, moulures, baguettes d'encadrement, tournerie, modelage, caisserie ; il convient également pour les intérieurs de panneaux lattés.

Il peut être également employé dans les installations de magasin et dans la fabrication de meubles en particulier pour les côtés de tiroirs, les pieds de tables ou de chaises et l'ossature générale ; le Bahia se teinte facilement. Il peut être utilisé en massif pour la fabrication de meubles façon merisier ou façon noyer, il peut aussi être associé à d'autres essences et même à des placages décoratifs.

En Afrique le Bahia figure parmi les bois utilisés localement pour la fabrication de statuettes et de masques sculptés.

Le Bahia peut enfin convenir pour des utilisations spéciales. Il a en effet la propriété de pouvoir être comprimé de flanc sans rupture de fibre ce qui donne la possibilité de l'utiliser pour la fabrication de bois améliorés par densification et de moulures imitant le bois sculpté obtenues par compression.

#### 14. — CARACTÈRES DE L'ARBRE



Photo Saint-Aubin.

*Fût de Bahia (Abura). Gabon.*

L'arbre est de dimensions moyennes pouvant atteindre 20 m de hauteur sous branche et 1 m de diamètre, avec un léger empatement à la base. Le fût plutôt droit est cylindrique, utilisable sur 12 à 15 m de long.

Les diamètres sont généralement peu importants. Les inventaires des arbres

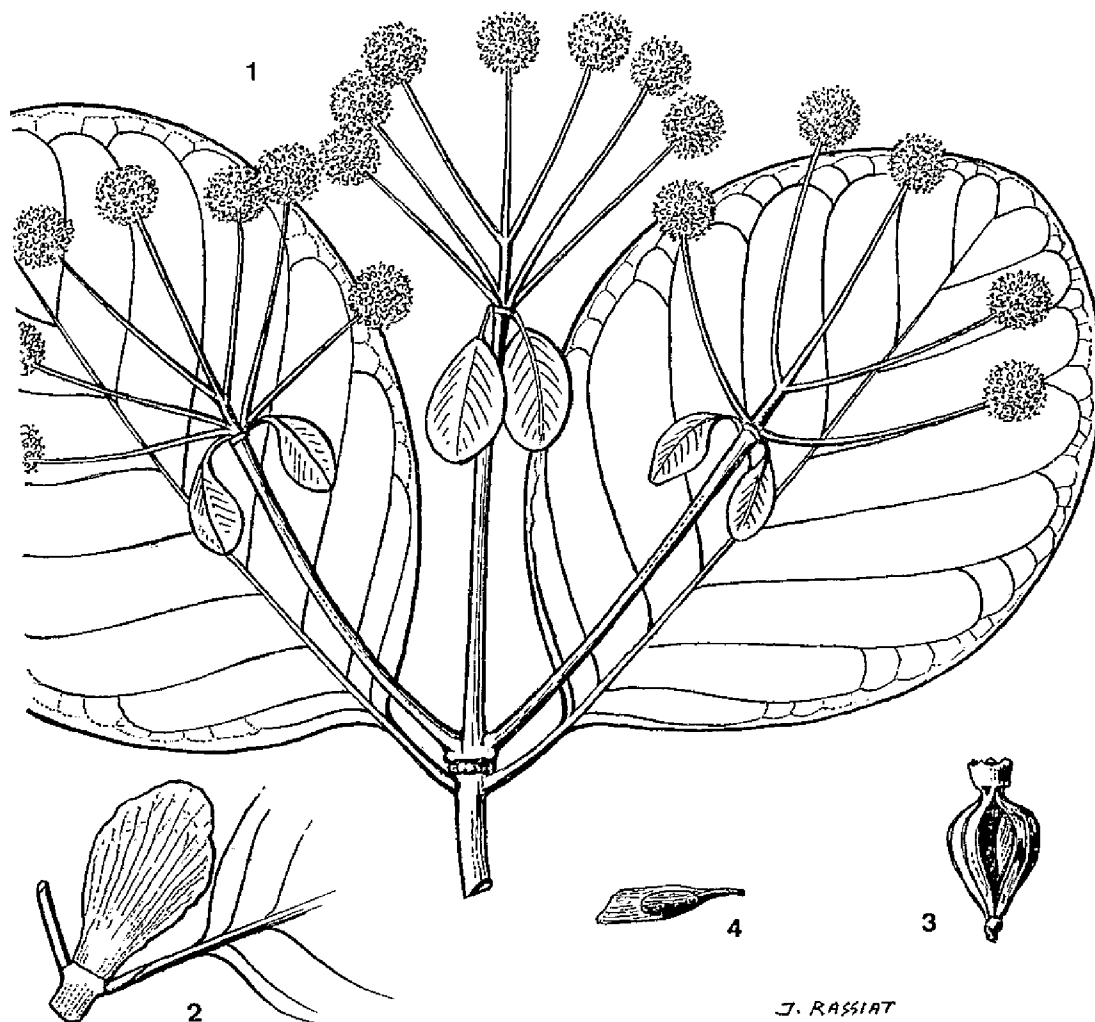
de plus de 20 cm de diamètre, effectués en Côte-d'Ivoire et au Congo, ont donné en pourcentage et par classes de diamètres les résultats suivants :

Diamètres (cm)	20-40	40-60	60-80	80-100	> 100
Côte-d'Ivoire .....	56 %	25 %	8 %	6 %	5 %
Congo .....	49 %	39 %	11 %	0,98 %	0,02 %

Ainsi parmi les arbres de plus de 20 cm de diamètre, seulement 19 % en Côte-d'Ivoire et 12 % au Congo dépassent 60 cm de diamètre.

La cime est peu importante avec des branches dressées et tortueuses. L'écorce est de teinte claire avec un rhytidome mince, fendillé longitudinalement, s'écaillant en larges plaquettes chez les vieux arbres. La tranche épaisse de 2 à 3 cm est jaune rosé virant au rouge brique et violacé ; elle est fibreuse sur une grande partie de l'épaisseur.

Le feuillage est réparti en grosses boules de larges feuilles très serrées, portées par des rameaux quadrangulaires plutôt gros ; de très grandes stipules foliacées



J. RASSIAT

BAHLIA [*Hallea ciliata* Aubr. et Pell. Leroy = *Mitragyna ciliata* Aubr. et Pell.]

1) Feuille et inflorescence  $\times 1/2$ . 2) Stipule et base de feuille  $\times 1/2$ . 3) Fruit isolé  $\times 3$ . 4) Graine  $\times 10$ .

recouvrent le bourgeon terminal et laissent une cicatrice évidente au niveau des nœuds après leur chute. Les feuilles opposées simples et entières sont de forme et dimensions variables : 10 à 35 cm de long sur 6 à 25 cm de large. Le pétiole est épais, de 2 à 5 cm de long. Le limbe coriace est largement ovale, souvent glabre sauf à l'aisselle des nervures en dessous. Le sommet de la feuille arrondi présente une bifurcation de la nervure principale ; on trouve de part et d'autre de la nervure principale 5 à 10 paires de nervures secondaires très saillantes à la face inférieure ; les nervilles parallèles sont assez apparentes.

Les inflorescences sont constituées par un petit nombre de boules de fleurs, longuement pédonculées et réunies en cymes ombelliformes à l'extrémité d'un long pédoncule commun qui porte deux larges bractées foliacées. Chaque boule est composée de très nombreuses petites fleurs odorantes.

L'aspect du calice (sépalas de la fleur) permet seul de distinguer *Hallea ciliata* et *H. stipulosa*. Chez *H. stipulosa* : calice entier et glabre ; chez *H. ciliata* : calice à bord lobé et cillé.

Les fruits forment des boules composées de très petites capsules s'ouvrant par fentes latérales et laissant échapper de nombreuses et minuscules graines plates ailées aux deux bouts, longues en tout de 2 mm environ.

#### BIBLIOGRAPHIE SUCCINCTE

- AUBRÉVILLE (A.). — La Flore de la Côte-d'Ivoire (C. T. F. T., 1959).  
CENTRE IVOIRIEN DU COMMERCE EXTÉRIEUR. — Promotion des essences forestières tropicales peu ou pas exploitées, réunion ivoirienne, Abidjan, 18-21 octobre 1972, travaux et résolutions (C. I. C. E., Abidjan, 1973).  
CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL. — Fiche botanique et forestière industrielle et commerciale, *Bois et Forêts des Tropiques* n° 5 (1948). Nouvelle édition, 1957.  
CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL. — Résultats des observations et des essais effectués au C. T. F. T. sur l'Abura (Bahia), C. T. F. T. Information technique n° 109, mars 1961.  
DAHMS (K. G.). — Afrikanische Exporthölzer (D. R. W. Verlags, Stuttgart, 1968).  
GLORIOT (G.). — La forêt de l'Est du Gabon, *Bois et Forêts des Tropiques* n° 155 mai-juin 1974.  
GOTTWALD (H.). — Handelshölzer (Ferdinand Holzmann Verlag, Hamburg, 1958).  
NORMAND (D.). — Atlas des bois de la Côte-d'Ivoire (C. T. F. T., 1955).  
PRINCES RISBOROUGH LABORATORY. — Handbook of Hardwoods (Her Majesty's Stationery Office, 1952).  
RENDLE (B. J.). — World Timbers, vol. 1 (Ernest Benn Ltd, London).  
SALLENAVE (P.). — Propriétés physiques et mécaniques des bois tropicaux et premier et deuxième suppléments (C. T. F. T., 1955, 1964, 1971).  
SAINT-AUBIN (G. de). — La forêt du Gabon (C. T. F. T., 1963).  
SCHMIDT (E.). — Überseeholz (Fritz Haller Verlag, Berlin Grunewald, 1951).  
STEVENS (W. C.) et PRATT (G. M.). — Killn operator's handbook (Her Majesty's Stationery Office, 1952).  
VILLIÈRE (A.). — Séchage des bois (Dunod, 1966).

