

MAKORÉ - DOUKA

1. — DÉNOMINATIONS

Commerciales : MAKORÉ (A. T. I. B. T.), Douka.

Scientifiques : *Tieghemella heckelii* (A. Chev.) Roberty = *Dumoria heckeli* A. Chev. ; *Tieghemella africana* Pierre = *Dumoria africana* A. Chev. (Sapotacée).

Locales : SIERRA LEONE : Wosima (Mende). — CÔTE-D'IVOIRE : Dumori (Agni), Makarou ou Makoré (Apollonien), BABOU (Abé et Attié). — GHANA : Baku (Ashanti), Makoré (Nzima). — NIGERIA : Aganokwe (Benin). — CAMEROUN, GUINÉE ESPAGNOLE, GABON : Okola (Fang), N'Duka (Bavili). — CONGO : Nduka (Yombe).

2. — HABITAT ET PROVENANCES

Le Makoré ou Douka existe dans l'ensemble de la forêt dense humide de la Côte occidentale d'Afrique, disséminé plus particulièrement dans la forêt sempervirente, isolément ou par petits groupes de 3 à 4 arbres.

L'espèce *Tieghemella heckelii* occupe la partie occidentale de cette aire, de la Sierra Leone au Ghana et également en Nigeria où elle devient rare. Le bois fourni par cette espèce a été plus particulièrement commercialisé sous le nom de Makoré.

L'espèce *Tieghemella africana* se rencontre dans les pays côtiers du Cameroun au Cabinda, son bois a été plus particulièrement commercialisé sous le nom de Douka.

Les bois fournis par ces deux espèces étant identiques et ayant les mêmes caractéristiques, l'Association Technique Internationale des Bois Tropicaux a adopté pour les deux espèces le nom pilote de Makoré.

Les principaux pays exportateurs sont la Côte-d'Ivoire, le Ghana, le Gabon et le Congo.

3. — CARACTÈRES DU RONDIN

Les rondins de Makoré et Douka sont de taille parfois exceptionnelle et le plus souvent très bien conformés, absolument droits et cylindriques, même en ce qui concerne les billes de pied (l'arbre est dépourvu de contreforts).

L'écorce de teinte générale gris roussâtre à brun foncé, est régulièrement fissurée ou crevassée dans le sens longitudinal de manière caractéristique. Elle est épaisse de 2 cm environ. Sa tranche rougeâtre est fibreuse.

La section des rondins est de teinte brune plus ou moins foncée.

L'aubier plus clair est distinct, régulier. Son épaisseur est comprise entre 4 et 8 cm environ.



Photo Chatelain — C. T. F. T.

Roulant d'un rondin de Makoré.

Les cernes d'accroissement sont parfois apparents.

Les billes ne comportent généralement pas de fentes graves et le cœur est assez bien centré.

Les altérations du cœur sont très rares, même sur les billes de fort diamètre.

Les rondins ont une excellente durabilité naturelle. Cependant l'aubier, comme pour tous les bois, n'est pas à l'abri des attaques des insectes ou des champignons.

Le diamètre moyen des rondins commerciaux peut être élevé. En 1959, une étude du pourcentage en volume suivant les classes de diamètre faite dans le port d'Abidjan sur plus de 3.000 m³ de rondins de Makoré a donné les résultats suivants :

Diamètres des rondins (cm)	Pourcentage du volume
< 90	4
90 à 110	11
110 à 130	20
130 à 150	35
150 à 170	12
170 à 190	15
> 190	3

Débardage d'un fût de Makoré.

Photo Leptre.



A cette époque 65 % environ du volume de grumes de Makoré exporté de Côte-d'Ivoire étaient donc constitués par des rondins de plus de 130 cm de diamètre.

Cette proportion a certainement baissé actuellement et le diamètre moyen des rondins commerciaux est plus faible.

(Voir également diamètre des arbres au § 13 : Caractères de l'arbre.)

Les rondins à l'état vert ont une densité variant de 850 à 1.025 kg par m³. En Côte-d'Ivoire on considère généralement que les rondins de Makoré sont flottables à quelques exceptions près. Au Gabon les rondins de Douka, le plus souvent, ne sont pas flottés. Ils sont parfois assemblés avec des grumes de plus faible densité.

Les conférences des lignes de navigation de la Côte occidentale d'Afrique classent le Makoré et le Douka dans la catégorie des bois de densité supérieure à 0,880.

4. — ASPECT DU BOIS DÉBITÉ

Le Makoré ou Douka a un aubier bien différencié, de 4 à 8 cm d'épaisseur, blanc rosé. Le bois parfait a une couleur brun-rose vieillissant en brun-rouge foncé, assez uniforme ou légèrement ramagée. Le grain est fin, sauf en débit sur plein quartier qui paraît plus creux à cause du groupement des pores en séries radiales ; dans ce débit, les rayons petits et nombreux donnent un aspect satiné. Le fil est tantôt droit, tantôt croisé ou ondulé, de sorte que les débits peuvent être uniformes ou assez richement figurés, ramagés sur dosse ; rubanés, moirés ou ondulés sur quartier.

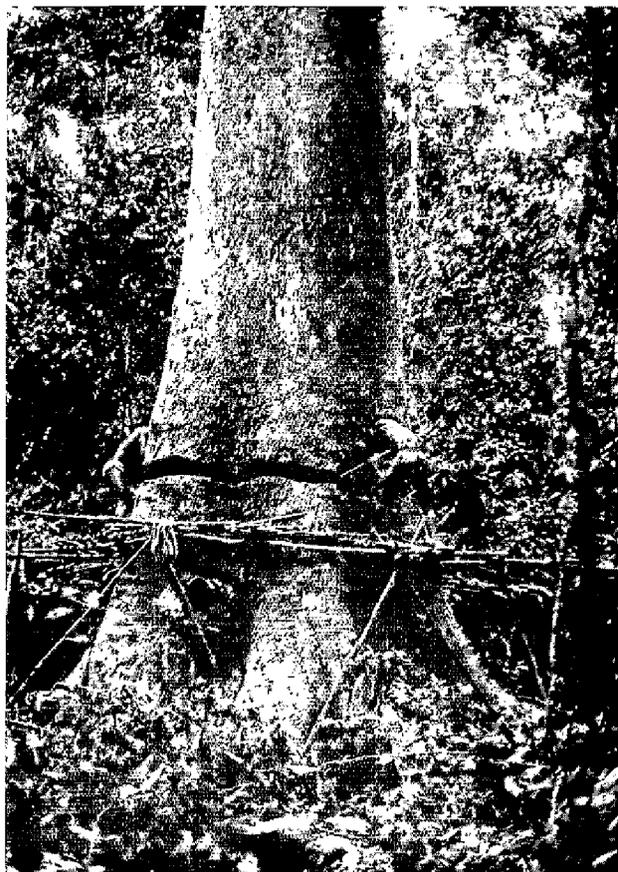


Photo Le Ray.

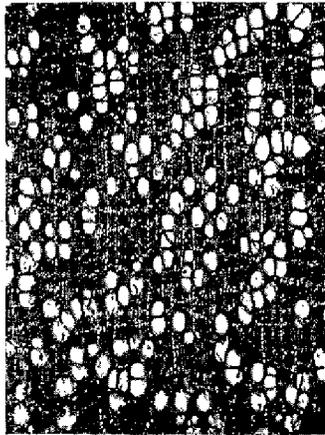
*Un rondin de Makoré de fort diamètre.
L'Agneby, Côte-d'Ivoire, 1955.*

Abattage d'un Makoré.

Photo Lepitre.



5. — STRUCTURE DU BOIS



Section transversale, $\times 14$.

Le Makoré ou Douka se caractérise par des pores souvent accolés, disposés en files ou plages radiales, assez fins, obstrués de thylls brillants. Le parenchyme, en nombreuses et fines couches concentriques un peu sinueuses, forme un réseau assez régulier avec les rayons étroits et plutôt nombreux. Ceux-ci ont une structure très hétérogène et contiennent de fins corpuscules de silice. Les fibres ont une longueur de 1,4 à 1,8 mm en valeur moyenne, une largeur de 25 à 35 microns, et des parois assez minces, 8 à 12 microns, donnent un coefficient de souplesse de 65 environ.

Si le plan ligneux du Makoré le différencie aisément des autres bois rouges d'Afrique couramment utilisés, dans la même famille des Sapotacées existent plusieurs genres donnant la même structure, mais généralement plus denses ; le coefficient de souplesse est alors un bon critère pour reconnaître le Makoré.

6. — CARACTÈRES PHYSIQUES ET MÉCANIQUES

Ces caractères ont été déterminés par le Centre Technique Forestier Tropical sur 8 arbres échantillons appartenant aux deux espèces :

- *Tieghemella africana*, provenant du Gabon : 3 arbres échantillons ;
- *Tieghemella heckelii*, provenant de Côte-d'Ivoire : 5 arbres échantillons.

Leurs valeurs, homogènes dans l'ensemble, sont identiques pour les deux espèces, et il est par suite normal de ne pas différencier leur bois dans la pratique courante de l'utilisation.

CARACTÈRES PHYSIQUES

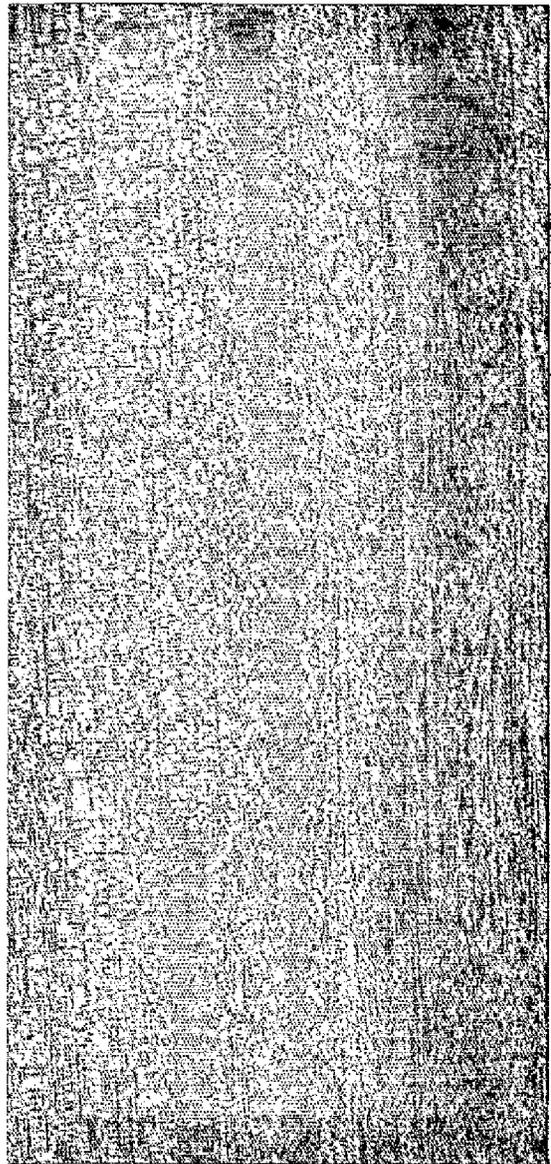
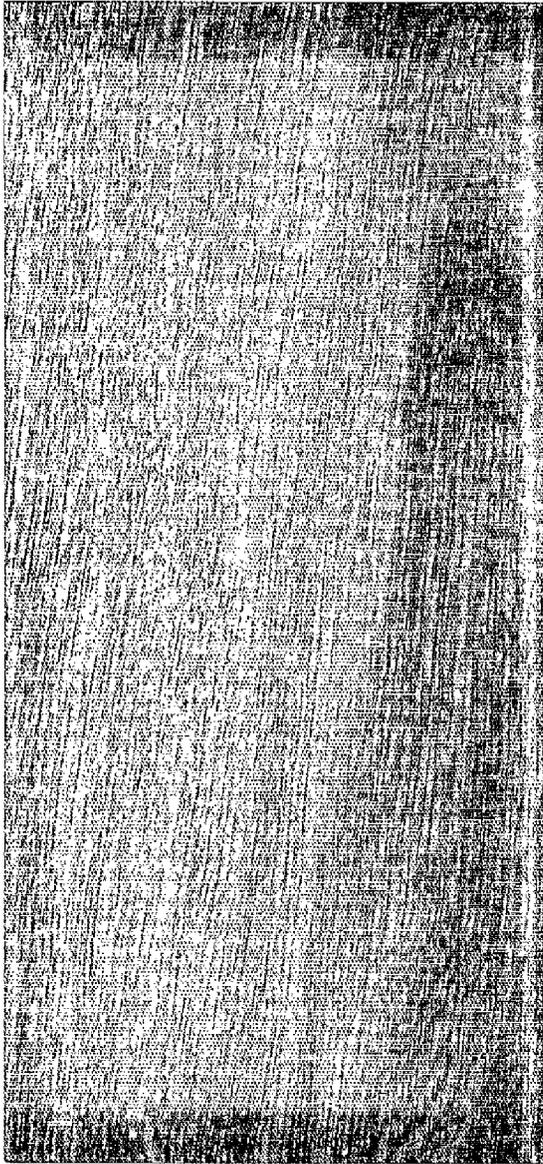
Le Douka et le Makoré se classent parmi les bois mi-lourds avec une masse volumique de 600 à 750 kg par m³, en moyenne 680 kg au m³ pour un bois à 12 % d'humidité. Le bois est mi-dur.

Le retrait volumétrique total est plutôt faible, sa valeur correspondant à la catégorie des bois ayant un retrait moyen. Son coefficient de rétractibilité volumétrique est également peu élevé. Les rétractibilités linéaire, tangentielle et radiale, sont moyennes ; la valeur de leur rapport est très faible. Le Douka et le Makoré apparaissent, par ces caractères, comme des bois ayant une très faible rétractibilité.

Les valeurs numériques moyennes des caractères physiques 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 Douka et le Makoré (suivant la norme française d'essais).

L'hygroscopicité des deux espèces est la même, normale.

Le bois des deux espèces se stabilise normalement dans les conditions générales d'emploi sous les climats tempérés : l'humidité du bois « sec à l'air » est comprise entre 12 et 13 %. Il est peu sensible aux variations climatiques et on peut le qualifier de « stable ».



Sur dosse

MAKORÉ-DOUKA

Sur quartier.

CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES A 12 % D'HUMIDITÉ

	Masse volumique à 12 % d'humidité kg/m ³	Dureté Chalais-Meudon N	Rétractibilité				
			Total du volume 8 %	Coeff. de rétract. volum. V %	Tangentielle T %	Radiale R %	T/R
Nombre d'arbres échantillons	8	8	8	8	5	5	5
Valeurs moyennes	680	3,6	12,9	0,47	7,9	5,9	1,3
Coeff. de variation	6 %	22 %	9 %	9 %	7 %	14 %	12 %
Catégorie	mi-lourd	mi-dur	moyen retrait	moyen. nerveux	moyenne	moyenne	

CARACTÈRES MÉCANIQUES

Les essais effectués suivant les normes françaises d'essais des bois ont fourni, pour les diverses caractéristiques de résistance mécanique, des valeurs assez variables ; mais les variations sont sans rapport avec l'espèce, et elles montrent au contraire que le Douka et le Makoré sont comparables et peuvent être confondus. Elles permettent d'ailleurs de classer tous les échantillons étudiés dans la même catégorie.

Les résistances unitaires en cohésion transversale ont une valeur moyenne. Si on les rapporte à la masse volumique, elles font apparaître le Douka et le Makoré comme des bois résistant bien en traction perpendiculaire aux fibres et au cisaillement. Le bois est très peu fissile.

Le Douka et le Makoré sont, en cohésion axiale, des bois plutôt moyens. Les valeurs trouvées pour les essais en compression axiale les font classer parmi les bois ayant une résistance moyenne. De même, en flexion statique, les cotes sont moyennes, et ils apparaissent comme des bois moyennement élastiques. Enfin, ils résistent assez mal au choc et sont cassants.

Les valeurs numériques moyennes de ces caractéristiques sont indiquées dans le tableau suivant (p. 38) avec, pour chacune d'elles, le coefficient de variation et la catégorie dans laquelle cette valeur fait classer le Douka et le Makoré (suivant la norme française d'essai).

7. — CARACTÈRES CHIMIQUES

Trois échantillons de Makoré et Douka ont été analysés par le Centre Technique Forestier Tropical, l'un en provenance du Gabon (Douka) et les deux autres en provenance de la Côte-d'Ivoire (Makoré). Les quantités de silice ont été déterminées sur sept échantillons.

Les moyennes des résultats obtenus sont données au tableau suivant (p. 39). A cause du petit nombre d'échantillons l'écart-type et le coefficient de variation n'ont été calculés que pour la teneur en silice.

Le Makoré se caractérise par une teneur assez élevée en produits extractibles aux solvants ou à l'eau et en lignine. A l'inverse, les taux de cellulose sont assez faibles. De plus, c'est un bois siliceux contenant des quantités de matières minérales totales non négligeables.

Aucun test papetier n'a été effectué sur cette essence.

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES A 12 % D'HUMIDITÉ

	Cohésion transversale				Cohésion axiale							
	Fendage Fend.	Traction perpen- diculaire aux fibres Typ.	Cisaillement Cis.	Compression		Flexion statique			Choc			
				Résistance C	Cote C/100 D	Résistance F	Cote F/100 D	Cote Lif	Module d'élasticité apparent E	Résistance K	Cote K/D ²	
Nombre arbres échantillons ..	8	8	5	8	8	8	8	8	5	8	8	8
Valeurs moyen- nes	20,6.10 ³ N/m (21,0 kgf/cm)	27,7.10 ⁵ Pa (28,3 kgf/cm ²)	93.10 ³ Pa (95 kgf/cm ²)	565.10 ⁵ Pa (676 kgf/cm ²)	8,5	1.310.10 ⁵ Pa (1.336 kgf/cm ²)	19,6	30	107.10 ³ Pa (109.000 kgf/cm ²)	0,27	0,56	
Coeff. de varia- tion	21 %	15 %	21 %	14 %	14 %	14 %	12 %	6 %	11 %	30 %	23 %	
Catégorie	moyenne	moyenne	moyenne	supérieure	moyenne	moyenne	moyenne	moyen.		peu résistant	cassant	

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 kilogrammes-force (kgf) et en centimètres (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 astique F/100 D, la cote dynamique K/D² sont rapportées à la densité du bois D.
 — Les valeurs obtenues résultent d'essais effectués suivant les normes françaises d'essais des bois.

Constituants	Nombre d'arbres échantillons	Moyenne (\bar{x}) (% bois sec)	Ecart-type (s)	Médiane (\bar{x})	Coefficient de variation
Extrait alc. benz. ...	3	6,77	—	6,7	—
Extrait à l'eau	3	3,68	—	4,05	—
Cendres à 425°	3	0,96	—	1,14	—
Silice	7	0,350	$\pm 0,158$	0,400	45 %
Pentosanes	3	13,60	—	13,9	—
Cellulose	3	38,15	—	38,0	—
Lignine	3	33,75	—	32,8	—

8. — DURABILITÉ ET PRÉSERVATION

Le bois de Makoré et Douka se caractérise par une très bonne durabilité naturelle et par une très mauvaise imprégnabilité, sauf pour ce qui concerne l'aubier, peu durable, mais relativement bien imprégnable.

Il en résulte que, dans la majorité des emplois, le bois de Makoré et Douka est assuré d'une longue durée de service, précaution devant toutefois être prise de traiter les parties aubiuses, même dans les emplois intérieurs où l'attaque de l'aubier par les *Lyctus* n'est pas à exclure.

À l'égard des organismes térébrants marins, le bois montre une bonne résistance dans les eaux tempérées et froides en raison de son taux de silice élevé, mais cette résistance est toutefois insuffisante dans les eaux tropicales, en particulier saumâtres.

Au stade de l'exploitation forestière et du transport des grumes, les mesures de protection temporaire ne sont pas impératives, mais il faut savoir que les attaques des insectes de piqûres noires (*Platypes*, *Scolytes*) prennent parfois une ampleur importante et que des traitements insecticides destinés à les enrayer s'avèrent alors indispensables.

9. — USINAGE

Le Makoré ou Douka est un bois siliceux avec parfois des teneurs élevées en silice et par conséquent très abrasif. L'emploi approprié de la stellite et du carbure de tungstène est nécessaire dans le cas d'une fabrication industrielle.

D'autre part, les sciures et les poussières, ont un effet irritant sur les muqueuses du nez, de la gorge et des yeux. Les machines devront donc être munies de dispositifs d'aspiration efficaces.

SCIAGE. — Compte tenu des fortes dimensions des grumes il conviendra de choisir pour le sciage premier, un matériel puissant avec un ruban de fortes dimensions.

Le bois a tendance à encrasser les lames mais un jet d'eau, même de faible débit, dirigé sur chaque face de la lame, permet d'éviter cet inconvénient.

Compte tenu de l'abrasivité du bois, l'emploi de lames stellitées est nécessaire.

Une bonne aspiration est indispensable.

En raison de la bonne conformation des grumes le rendement au sciage est généralement élevé.

DÉROULAGE ET TRANCHAGE. — Le Makoré ou Douka se déroule ou se tranche sans difficulté.

Le bois demande un étuvage assez prolongé avant d'être déroulé ou tranché. A titre indicatif, pour le déroulage, un étuvage à la vapeur pendant 48 à 72 h selon



Photo UK Forest Products Research.

Mise en place d'une bille de Makoré sur une dérouieuse.

le diamètre des grumes donne satisfaction ; pour le tranchage un étuvage en bouillote à 100 °C pendant 48 h a donné de bons résultats.

Au déroulage on obtient un bon rendement et des feuilles de placages de qualité satisfaisante qui séchent assez lentement mais sans risque de fentes marquée.

Au tranchage, on peut avoir, avec des billes figurées, de beaux placages moirés ou pommelés.

RABOTAGE, TOUPILLAGE. — Dans ces opérations, le bois homogène, et généralement de droit fil, se travaille bien mais désaffûte rapidement les outils ; des outils à mise de carbure sont recommandés et même nécessaires pour une fabrication industrielle. Pour les échantillons à fibres fortement enchevêtrées, on aura intérêt à utiliser des fers de raboteuse ou de toupie ayant un angle d'attaque inférieur à 15°, qui donneront une surface sans fibre arrachée.

Une aspiration efficace est nécessaire.

10. — SÉCHAGE

Le Douka et le Makoré séchent de façon identique, assez lentement mais sans risque de déformation ni de fentes.

On obtient de très bons résultats par le séchage à l'air.

Le séchage artificiel doit être conduit assez lentement ; mais on peut le commencer, sans causer de dégâts, à une assez haute température.

Il est préférable de laisser ressuyer le bois à l'air avant de compléter son séchage au séchoir artificiel.

Le Timber Drying Manual de G. H. PRATT du Princes Risborough Laboratory fournit la table suivante qui donne de bons résultats en séchoir classique pour des pièces jusqu'à 38 mm d'épaisseur.

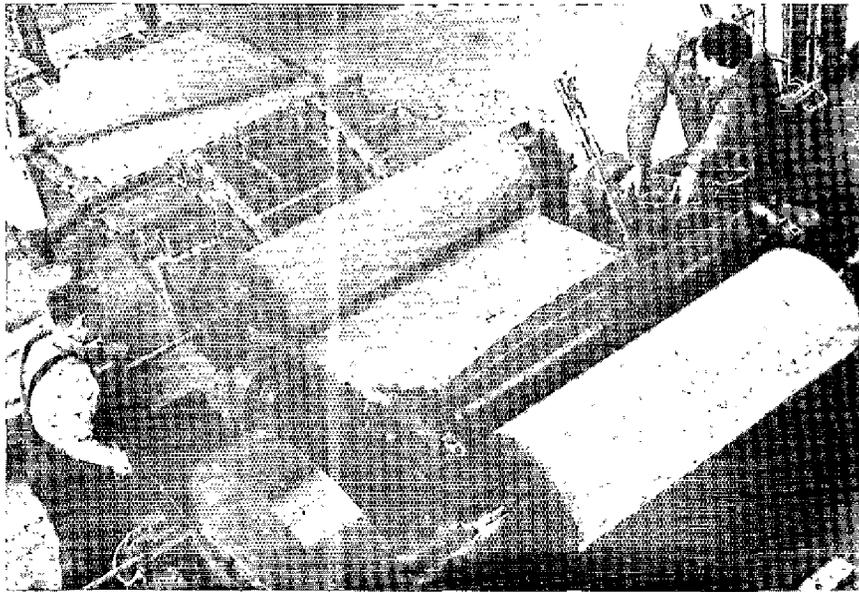


Photo UK Forest Products Research.

Déroutage d'une bille de Makoré pour la fabrication de contreplaqué.

Humidité du bois (%)	Température sèche (°C)	Température humide (°C)	Humidité relative de l'air (%)
vert	60	55,5	80
50	60	54,5	75
40	60	52	65
30	65	53,5	55
20	75	57,5	40

Pour des épaisseurs entre 38 et 75 mm, l'humidité relative doit être augmentée de 5 % pour chaque palier. Pour des épaisseurs supérieures à 75 mm on augmentera l'humidité relative de 10 % pour chaque palier.

11. — ASSEMBLAGE ET FINITION

Les assemblages traditionnels par clous, vis, et ceux qui sont effectués par différents systèmes d'assemblage moderne sont bons. Les risques de fentes sont faibles. La tenue des assemblages est toujours bonne.

Le Makoré ou Douka se colle sans difficulté avec les différents types de colle, les assemblages sont également très bons.

Le bois se ponce sans difficulté et prend un beau poli, mais les poussières sont irritantes et peuvent causer des troubles, éventuellement assez graves, sur certaines personnes. Il est nécessaire de disposer d'ateliers bien ventilés avec une bonne aspiration des poussières. Le cas échéant les ouvriers devront être munis de masques antipoussières.

On peut facilement peindre le bois et il prend bien le vernis. Il se cire également très bien. Il est possible de le teindre, et l'utilisation d'égalisateurs de teinte ne présente pas de difficulté.

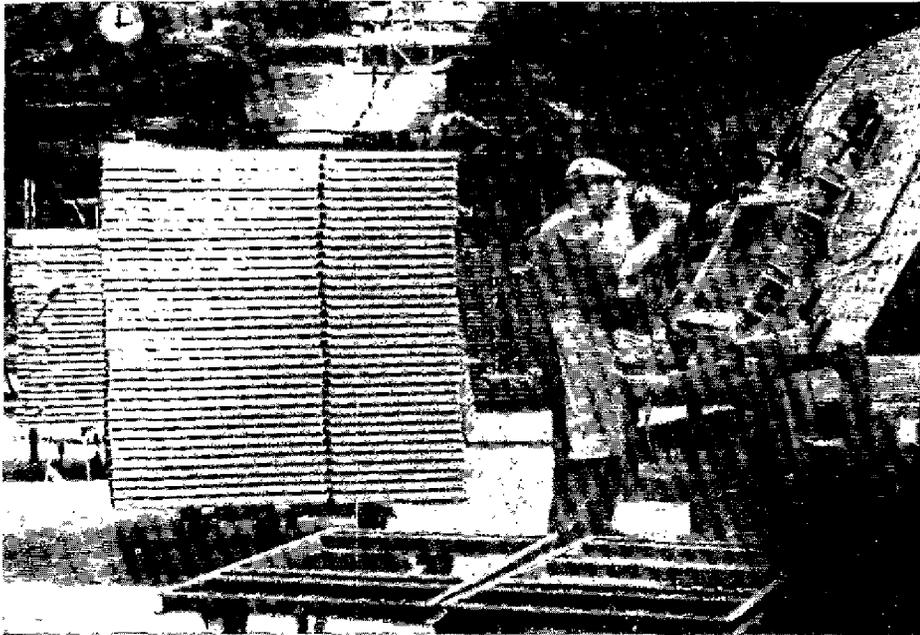


Photo Laurent.

Assemblage de vantaux de fenêtres en Makoré. Les Menuiseries Françaises.

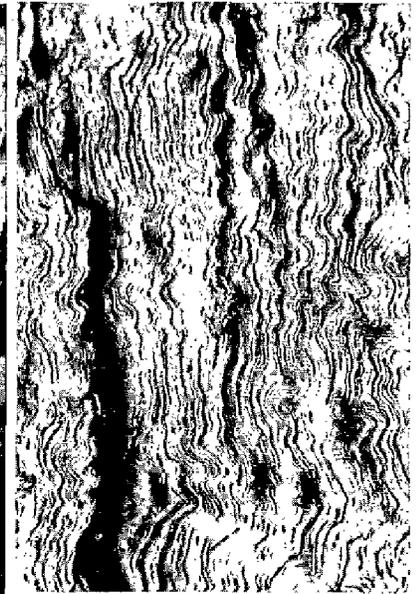


Photo Verrière.

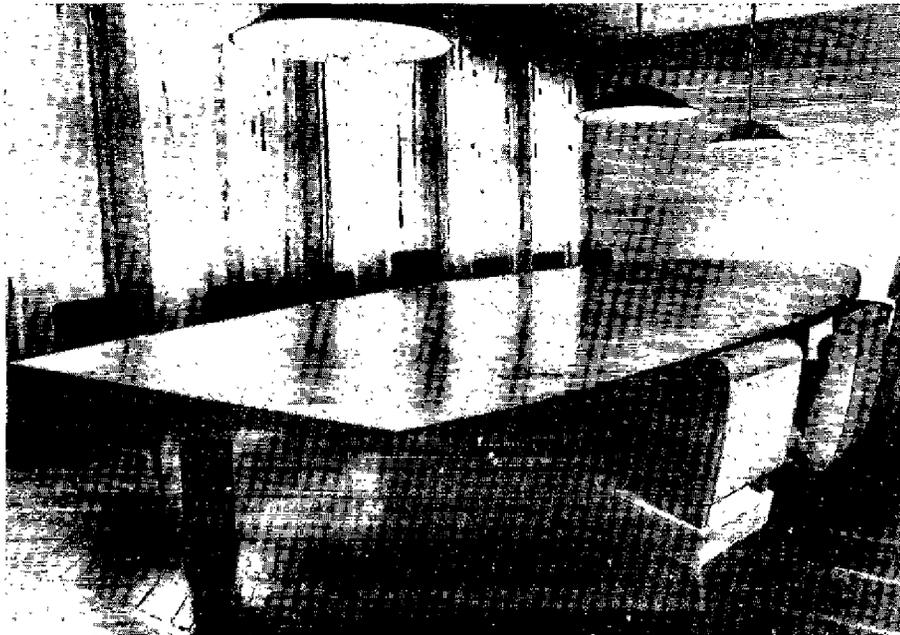
Face tangentielle d'un Makoré fendu dont on remarquera l'irrégularité du fil.

12. — UTILISATIONS

Le Makoré ou Douka est un bois d'aspect agréable, mi-lourd et mi-dur, très stable dans des conditions normales d'emploi, présentant des résistances mécaniques satisfaisantes et une durabilité naturelle excellente. Il est cependant abrasif et les poussières produites en cours d'usinage ont un effet irritant sur les muqueuses.

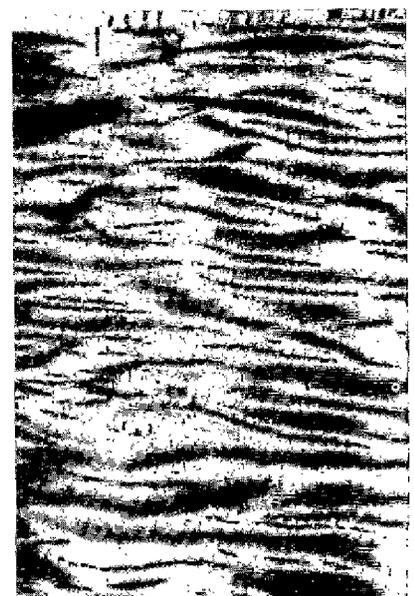
Table en Makoré.

Photo Henrot.



Makoré damassé — Figure qui peut être considérée comme une onde interrompue dite « fiddleback ».

Photo Verrière.



C'est donc un excellent bois à usages multiples mais son usinage, surtout pour des fabrications industrielles peut demander un équipement approprié.

A cause de ses difficultés de sciage le Makoré ou Douka a été surtout employé :

— en déroulage pour la fabrication de contreplaqués de qualité « extérieur : et « marine » ;

— en placage, de fil ou figuré pour le mobilier et la décoration. Cette utilisation s'est surtout développée en Allemagne.

Employé en massif, le Makoré ou Douka est un bois très apprécié pour la fabrication de belles menuiseries à vernir tant intérieures (huisseries, portes, escaliers, parquets) qu'extérieures (portes et fenêtres).

Il est utilisé également en construction navale : quilles, membrures, bordés, ponts. Cette industrie l'emploie également sous forme de contreplaqué.

Le bois est aussi utilisé comme planches de fonds de camion et convient bien à la tournerie et la sculpture.

13. — L'ARBRE

Le Makoré est l'un des plus grands arbres de la forêt dense, dépassant l'étage supérieur. Il peut atteindre 40 à 50 m de hauteur totale.

La base, sans contrefort, est simplement épaissie chez les plus gros arbres, et la naissance des racines est marquée jusqu'à une certaine hauteur.

Le fût est élevé, droit et cylindrique, de très belle conformation en général. Il peut atteindre 20 à 30 m de hauteur.

Le diamètre des arbres peut être très élevé. Les inventaires effectués en Côte-d'Ivoire sur 9 millions d'ha ont montré la

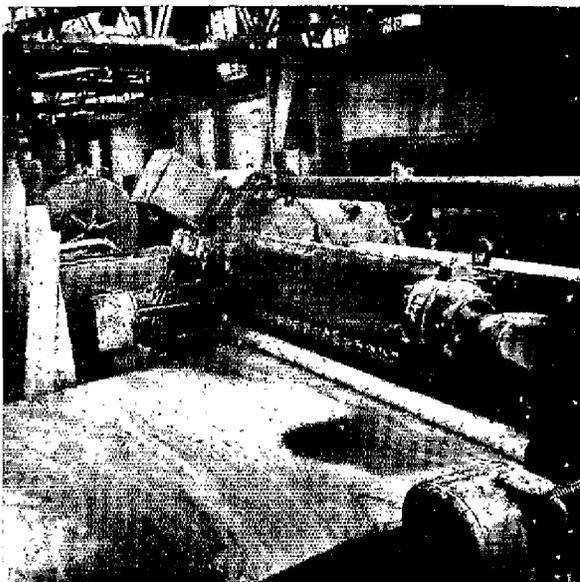
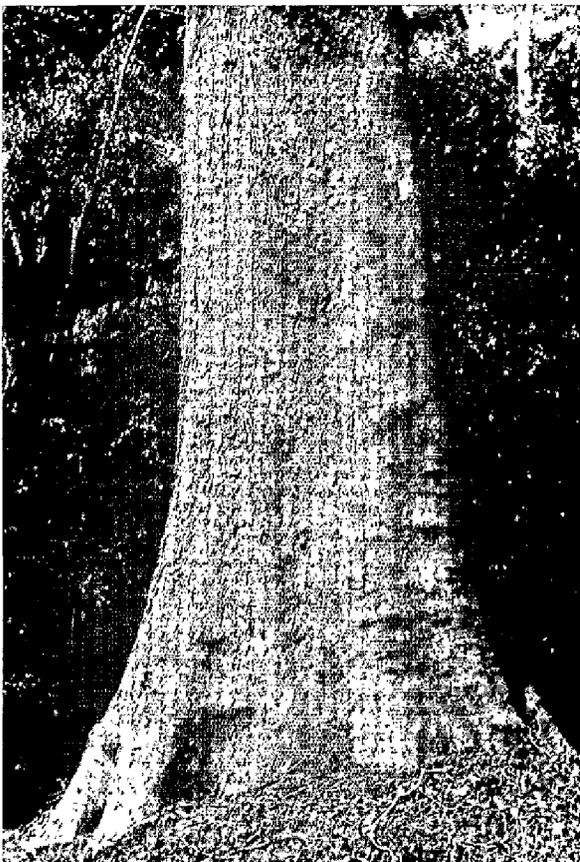


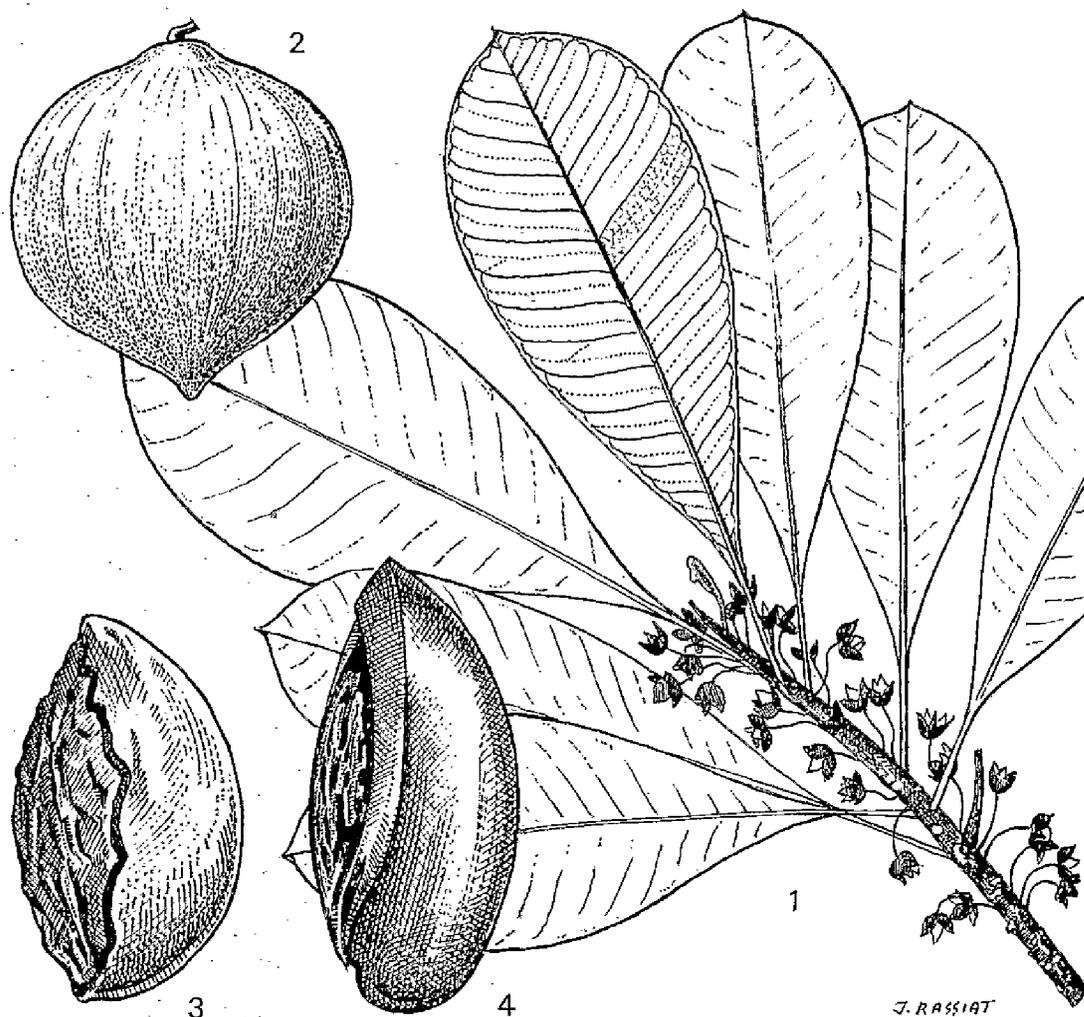
Photo Mariaux.

Feuille de placage de Makoré à la sortie de la dérouleuse.

Gabon. Base d'un Douka.

Photo Normand.





MAKORÉ-DOUKA (*Tieghemella heckelii* (A. Chev.) Roberty).

1. — Rameau avec feuilles et fleurs. 2. — Fruit ($\times 2/3$). 3. — Graine ($\times 2/3$) de Makoré (*T. heckelii*).
4. — graine ($\times 2/3$) de Douka (*T. africana*).

répartition suivante pour le Makoré, en nombre de tiges et en volume, des arbres de 80 cm et plus de diamètre pris à hauteur d'homme ou au-dessus des épaulements :

Classe de diamètres (cm)	Pourcentage en nombre de tiges	Pourcentage en volume sur pied
80-107	49	28
107-129	4	4
129-147	18	23
> 147	29	45

Les arbres de 130 cm et plus de diamètre représenteraient 47 % du nombre de tiges et 68 % du volume sur pied des arbres de plus de 80 cm, avec une lacune pour la classe de 107 à 129 cm de diamètre.

L'écorce gris-brun a un rhytidome fissuré longitudinalement, se découpant en plaquettes rectangulaires allongées, liégeuses, assez dures, qui s'effritent sans se

détacher. La tranche est fibreuse, rougeâtre. Elle exsude lentement un latex blanchâtre légèrement poisseux.

Sous l'écorce, l'aubier apparaît blanc.

La cime puissante, assez étalée, porte en bout de branches un feuillage en touffes de couleur gris-vert, persistant. Les feuilles sont simples, entières, alternes non stipulées, avec un pétiole grêle d'environ 3 cm, partiellement canaliculé en dessus. Le limbe est glabre, oblong-ové, obtusément acuminé ou arrondi au sommet, en coin aigu ou brièvement décurrent à la base, de taille variable (8-16 × 4-7 cm). La nervure médiane est saillante en dessous, et il y a 15 à 20 paires de nervures latérales assez effacées alternant avec de très fines nervilles.

Makoré.

Photo Lepitre.

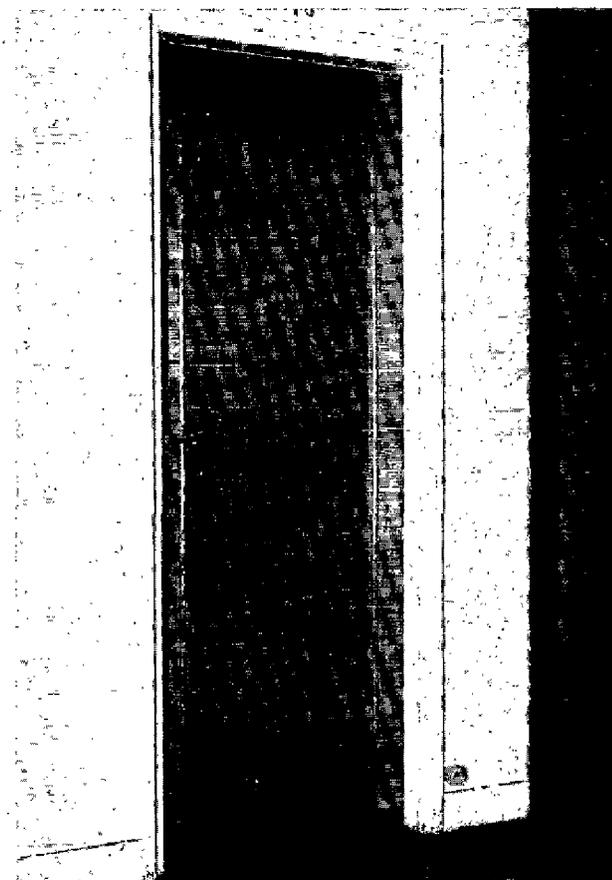


Les fleurs, blanc verdâtre, légèrement odorantes, sont groupées par 1 à 3 à l'aisselle des feuilles, et longuement pédicellées.

Le fruit est une drupe ovoïde, apiculée au sommet, jaune verdâtre à maturité, de 8 à 10 cm de diamètre, contenant une pulpe grasse, jaune, qui donne un beurre végétal. A l'intérieur se trouvent 1 à 3 grosses graines ovoïdes, légèrement aplaties, cornées et luisantes, avec une large cicatrice mate et rugueuse s'étendant sur toute la longueur chez *T. heckelii*, et seulement sur les 2/3 de la longueur chez *T. africana*.

BIBLIOGRAPHIE SUCCINCTE

- (ANONYME. — Informationsdienst Holz-Blatt 16 : Makoré und Douka (verein Deutscher Holzeinfuhrhauser.)
- AUBREVILLE (A.). — La Flore forestière de la Côte-d'Ivoire (C. T. F. T. 1959).
- AUBREVILLE (A.). — Flore du Gabon, n° 1 (Muséum National d'Histoire Naturelle, 1961).
- AUBREVILLE (A.). — Flore du Cameroun, n° 2 (Muséum National d'Histoire Naturelle, 1964).
- CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL. — Fiche botanique et forestière, industrielle et commerciale. Bois et Forêts des Tropiques n°s 41 et 42, 1955.
- CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL. — Résultats des observations et des essais effectués au C. T. F. T. sur le Douka et le Makoré (C. T. F. T., Information technique, n° 192, 1964).
- DAHMS (K. G.). — Afrikanische Exporthölzer (D. R. W. Verlags, Stuttgart, 1968).
- GOTTWALD (H.). — Handelshölzer (Ferdinand Holzmann Verlag, Hamburg 1958).
- NORMAND (D.). — Atlas des bois de la Côte-d'Ivoire (C. T. F. T. 1955).
- PRATT (G. H.). — Timber drying manual (Building Research Establishment Report, London 1974).
- (PRINCES RISBOROUGH LABORATORY. — Handbook of Hardwoods (Hers Majesty's Stationery Office, London 1972).
- 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.)
- VILLIÈRE (A.). — Séchage des bois (Dunod, 1966).
- VOORHOEVE (A. G.). — Liberian High Forest Trees (Centre for Agricultural Publications and Documentation, Wageningen, 1965).



Porte en Makoré moiré.

Photo Chatelain — C. T. F. T.