

KOSIPO

1. — DÉNOMINATIONS

Commerciales : KOSIPO (Nomenclature A. T. I. B. T., France, Belgique), OMU (Grande-Bretagne), KOSIPO-ΜΑΗΑΓΟΝΙ (Allemagne).

Botanique : *Entandrophragma candollei* Harms (Méliacées).

Locales : CÔTE-D'IVOIRE : Kosipo. — NIGERIA : Omu (Bini). — CAMEROUN : Atomassié (Yaoundé). — CONGO : Bobona, Mboyo-kanga (Bodongo), Koussié (Bakouélé), Ndianoni (Yombe). — ZAIRE : Esaka (Turumbu), Libuyu (Kingwana), Lifaki mpembe (Lokundu).

2. — HABITAT ET PROVENANCE

Le Kosipo est disséminé dans la forêt dense humide guinéo-congolaise depuis la Guinée jusqu'au Zaïre et en Angola. On le trouve en Centrafrique mais on ne le rencontre pas en Ouganda.

Commun, sans être abondant, dans la partie occidentale de son aire, il est pratiquement absent dans l'Ouest du Gabon, mais mieux représenté dans le Nord ; il est plus fréquent dans la cuvette Congolaise on le retrouve aussi dans le Mayumbe (Sud) et le Niari.

Le volume de bois commercialisable (arbres de plus de 80 cm de diamètre) était pour l'ensemble de la forêt de Côte-d'Ivoire évalué en 1968 d'après les inventaires effectués, à près de 3 millions de m³.

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

3. — CARACTÈRES DU RONDIN

Les rondins de Kosipo ont le plus souvent une bonne conformation générale, ils sont droits et cylindriques. Les billes de pied ont même une bonne forme et les épaississements de la base du fût ne sont sensibles que sur les rondins provenant



Photo Mariaux.

Roulant d'un rondin de Kosipo de 2,90 m de diamètre au gros bout.

de gros arbres. Les rondins sont exportés avec leur écorce, de teinte générale grisâtre ou brunâtre avec des écailles assez petites.

Sur la section des rondins, généralement bien circulaire, le bois est brun foncé avec des cernes peu visibles. L'aubier est bien différencié, grisâtre, large de 4 à 8 cm. L'écorce dont la tranche est rouge foncé est épaisse de 2 cm environ.

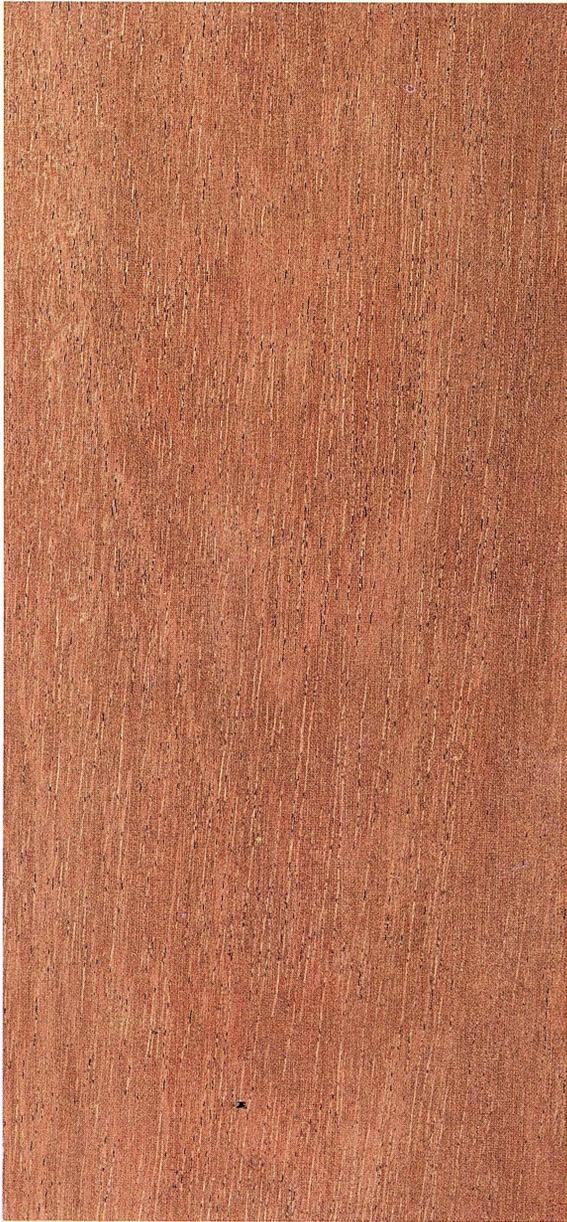
Les rondins de Kosipo n'ont pas de défauts spécifiques, les plus fréquents sont les déviations de fil, bosselages, roulures, fentes et cœur mou.

Les diamètres des rondins commerciaux sont compris entre 0,70 m et 2 m mais il peut y avoir de très gros rondins : il y a quelques années un rondin de Kosipo faisant un diamètre de 2,90 m au gros bout a été débarqué au Havre.

Le poids spécifique des rondins à l'état vert est en moyenne de 850 à 950 kg par m³. Il s'agit donc d'un bois flottable en principe, cependant certains rondins plus denses peuvent couler. Les conférences des lignes de navigation classent, pour le transport maritime, les grumes de Kosipo dans la catégorie des bois de densité supérieure à 0,880.

4. — ASPECT DU BOIS DÉBITÉ

Le bois parfait est de couleur brun-rouge avec une teinte lie de vin, fonçant beaucoup à la longue et devenant encore plus sombre que le Sipo. L'aubier, épais de 4 à 8 cm est bien différencié, de couleur blanc grisâtre. Sur dosse, le parenchyme dessine des ramages foncés et mats ; les traces vasculaires sont visibles, souvent obstruées par des dépôts résinoïdes noirâtres. Le fil est généralement droit dans l'ensemble, cependant un contrefil rubané formant des bandes assez larges est souvent visible dans le débit sur plein quartier. Certaines billes peuvent être moirées. La maille est fine, mais distincte.



Sur dosse

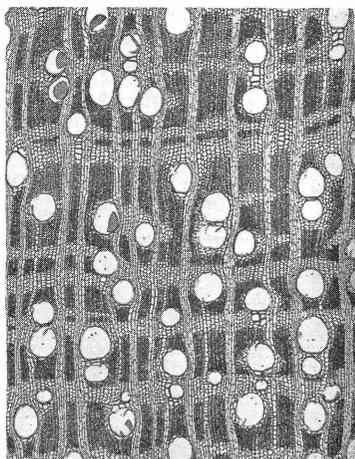
KOSIPO



Sur quartier



5. — STRUCTURE DU BOIS



Coupe transversale, × 14.

Les pores sont diffus, au nombre d'environ 5 par mm^2 ; leur diamètre tangentiel varie de 150 à 300 microns. Ils sont parfois obstrués par des dépôts résinoïdes brun rougeâtre. Les punctuations intervasculaires sont très fines (3-4 microns).

Le parenchyme est abondant, mais distinct à l'œil nu dans l'aubier seulement. Il est disposé en lignes tangentielles parfois courtes chez les arbres jeunes ou à croissance rapide, plus continues et serrées chez les sujets à croissance lente.

Les rayons sont larges de 3 à 5 cellules, au nombre de 3 à 5 par mm, de structure homogène. Certaines cellules de rayons et de parenchyme contiennent des petits corpuscules siliceux.

Les fibres ont une longueur moyenne de 1.700 microns, une largeur moyenne de 27 microns, leur coefficient de souplesse est d'environ 65-70.

Le Kosipo se distingue des autres Méliacées africaines à bois rouge (Acajou, Sipo, Sapelli, Tiama) par sa couleur plus sombre, le parenchyme en lignes plus ou moins continues en cours d'accroissement, la présence de silice et l'absence de cristaux d'Oxalate de Calcium. Les rayons du Kosipo n'ont jamais une disposition étagée, alors qu'elle est très fréquente dans le Sapelli et occasionnelle dans l'Acajou et le Sipo.

6. — CARACTÈRES PHYSIQUES ET MÉCANIQUES

Ces caractères ont été déterminés dans les laboratoires du Centre Technique Forestier Tropical sur quatre arbres échantillons provenant de Côte-d'Ivoire.

CARACTÈRES PHYSIQUES

Les résultats des essais ont fait apparaître une certaine variabilité pour quelques-uns de ces caractères. Le faible nombre d'échantillons étudiés ne permet pas toutefois de formuler un avis définitif, et on ne peut que présager que le bois du Kosipo, au moins pour quelques propriétés physiques, est variable.

Le Kosipo apparaît comme un bois mi-lourd ; la masse volumique moyenne de l'espèce est, d'après les résultats des essais, légèrement inférieure à 700 kg/m^3 . Toutefois, un échantillon a une masse volumique nettement plus faible, égale à 600 kg/m^3 , ce qui le fait classer dans la catégorie des bois légers. Sa dureté est à la limite des bois mi-durs et tendres, les échantillons se répartissent également de part et d'autre de cette limite, et se classent soit parmi les bois légers, soit parmi les bois mi-durs.

Le comportement au retrait est relativement homogène et la rétractibilité est dans l'ensemble plutôt faible. Les valeurs trouvées pour le retrait volumétrique total sont moyennes, mais proches de la limite inférieure ; il en est de même pour le coefficient de rétractibilité volumétrique. Les rétractibilités linéaires tangentielles et radiales sont moyennes et leur rapport faible.

Les valeurs numériques moyennes de l'espèce pour ces caractères sont indi-

quées dans le tableau suivant avec, pour chacune d'elles, le coefficient de variation et la catégorie dans laquelle ces valeurs font classer le bois de Kosipo (suivant la norme française d'essai).

L'hygroscopicité à l'air du Kosipo est légèrement élevée, mais reste néanmoins parmi les valeurs normales.

L'humidité du bois du Kosipo sec à l'air, c'est-à-dire stabilisé dans une atmosphère ayant une humidité de 65 % et une température de 20 °C est normale et voisine de 12,5 %. En climat tropical humide (humidité de l'air 90 %, température 30 °C), elle est légèrement élevée et se situe entre 21 et 22 %.

Le bois du Kosipo est stable.

CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES A 12 % D'HUMIDITÉ

	Masse volumique à 12 % d'humidité kg/m ³	Dureté Chalais Meudon N	Rétractibilité				
			Total du volume B %	coeff. de rétract. volum. v %	Tangentielle T %	Radiale R %	T/R
Nombre d'arbres-échantillons	4	4	4	4	2	2	2
Valeurs moyennes	690	3,3	13,1	0,43	7,1	5,0	1,4
Coeff. de variation	11 %	18 %	10 %	21 %	—	—	—
Catégorie	mi-lourd	mi-dur	Moyen retrait	moyen nerveux	Moyenne	Moyenne	—

CARACTÈRES MÉCANIQUES

Les valeurs trouvées mettent en évidence pour certains caractères à l'intérieur d'un même échantillon, ou entre des échantillons, une variabilité qui, pour n'être jamais très importante, n'en est pas moins réelle et ne peut être négligée.

Les résistances unitaires à la rupture sont faibles au fendage, en traction perpendiculaire aux fibres et au cisaillement. Si on rapporte les résistances à la masse volumique, les cotes obtenues ne font pas apparaître un bois meilleur : il est très fissile, moyennement adhérent et résiste mal au cisaillement. En conclusion, le comportement du Kosipo, en cohésion transversale n'est pas bon.

En cohésion axiale, le Kosipo donne de meilleurs résultats, sauf en flexion dynamique. Les résistances unitaires à la rupture en compression et en flexion statique sont bonnes. Rapportées à la masse volumique, elles indiquent que le Kosipo est un bois moyen en compression, et qu'il est élastique. Par contre, le coefficient de résistance au choc, en flexion dynamique est faible, et la cote indique un bois cassant.

Les valeurs numériques moyennes de l'espèce pour ces caractères sont indiquées dans le tableau ci-contre, avec pour chacune d'elles, le coefficient de variation et la catégorie dans laquelle ces valeurs font classer le bois de Kosipo, suivant les normes françaises d'essais des bois.

7. — CARACTÈRES CHIMIQUES

La composition chimique du Kosipo n'a été étudiée dans les laboratoires du Centre Technique Forestier Tropical que sur un seul échantillon qui provenait de la

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES A 12 % D'HUMIDITÉ

	Cohésion transversale			Cohésion axiale							
	Fendage Fend.	Traction perpendiculaire aux Fibres Tpp.	Cisaillement Cis.	Compression		Flexion statique				Choc	
				Résistance C	Cote C/100 D	Résistance F	Cote F/100 D	L/f	Module d'élasticité apparent E	Résistance K	Cote K/D ²
Nombre d'arbres-échantillons ...	4	4	2	4	4	4	4	4	2	4	4
Valeurs moyennes	13,9 . 10 ³ N/m (142 kgf/cm)	21,3 . 10 ⁵ Pa (2,7 kgf/cm ²)	69 . 10 ⁵ Pa (70 kgf/cm ²)	531 . 10 ⁵ Pa (542 kgf/cm ²)	7,9	1.222 . 10 ⁵ Pa (1.246 kgf/cm ²)	18,2	29	90 . 10 ⁸ Pa (92.000 kgf/cm ²)	0,38	0,73
Coeff. de variation (*)	37 %	20 %	—	12 %	14 %	14 %	13 %	8 %	—	21 %	15 %
Catégorie	faible	faible	faible	supérieure	supérieure		moyenne	bois élastique		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 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/D² sont rapportées à la densité du bois D.
- Les valeurs obtenues résultent d'essais effectués suivant les normes françaises d'essais des bois.
- (*) Coefficient de variation des caractéristiques des arbres-échantillons.

Côte-d'Ivoire. En ce qui concerne les taux de cendres et de silice, 3 bois ont été analysés ; deux étaient originaires de Côte-d'Ivoire et le troisième du Cameroun.

Les chiffres suivants ont été trouvés à l'analyse :

Extrait alcool-benzène % : 3,2.

Extrait à l'eau % : 6,05.

Cendres (à 425 °C) % : 1,15, 0,55, 1,25 (moy. : 1 %).

Silice % : 0,48, 0,08, 0,34 (moy. : 0,30 %).

Pentosanes % : 14,1.

Cellulose % : 37,1.

Lignine % : 30,1.

On ne peut tirer de conclusion définitive sur cette essence car les essais effectués sont trop peu nombreux. La composition du Kosipo ne semble pas appeler de remarques particulières à l'exception de sa teneur en silice qui est élevée au moins pour deux échantillons sur trois. Quelques problèmes peuvent donc être rencontrés au cours du sciage de ce bois.

8. — DURABILITÉ ET PRÉSERVATION

Le bois parfait de Kosipo possède une durabilité naturelle moyenne qui est suffisante pour que dans les emplois modérément exposés à une dégradation par pourriture (par exemple en menuiseries extérieures) et sous réserve d'une mise en œuvre conforme aux règles de l'art, sa conservation soit satisfaisante et n'exige pas impérativement l'application d'un traitement de préservation. Par contre, dans des situations très exposées, favorables au maintien du bois à une humidité élevée, le Kosipo risque d'être altéré gravement et assez rapidement ; c'est le cas, par exemple, d'emplois au contact du sol, où, en outre, en régions termitées, il court un risque supplémentaire de destruction, sa résistance aux attaques des termites n'étant, en général, que moyenne.

Vis-à-vis des insectes xylophages pouvant attaquer le bois en œuvre, le Kosipo, étant une essence feuillue, est naturellement à l'abri de toute attaque par le « capricorne des maisons » *Hylotrupes bajulus*. Le bois parfait n'a non plus rien à redouter des Lyctus ; par contre l'aubier peut être gravement attaqué par ces derniers insectes et son utilisation éventuelle ne peut être envisagée qu'à la condition de lui appliquer un traitement de préservation ; s'il existe un risque de pourriture, même modéré (par exemple en menuiseries extérieures) ce traitement doit être également fongicide car la résistance naturelle de l'aubier de Kosipo à la pourriture est très médiocre.

Dans les aires tropicales de distribution des termites des bois secs (genre *Cryptotermes*) le Kosipo peut, en l'absence de protection, subir des attaques parfois très graves de la part de ces insectes.

Vis-à-vis des tarets, mollusques térébrants marins, le Kosipo ne possède aucune résistance appréciable.

Sur le plan de l'imprégnabilité, le bois parfait de Kosipo n'est que médiocrement pénétrable, même selon les procédés d'injection sous pression ; par contre l'aubier s'imprègne facilement.

A l'état de grumes et dans les conditions et les délais normaux d'exploitation et de transport, le Kosipo ne risque, de la part des agents biologiques, que des altérations généralement peu graves :

- de la part des champignons, le bleuissement limité strictement à l'aubier ;
- de la part des insectes, soit des piqûres noires par Scolytes ou Platypes, qui peuvent aller au-delà de l'aubier, soit des trous correspondant aux alvéoles

de nymphose de certains Cerambycides à développement larvaire subcortical, mais ces trous ne débordent que rarement dans le bois parfait.

Par contre, un long séjour des billes en eau salée ou saumâtre (stockage en lagune par exemple) fait courir aux billes, notamment à certaines périodes de l'année, un risque certain d'attaques parfois graves de la part des tarets.

9. — USINAGE.

Le Kosipo se présente en grumes d'assez fortes dimensions et certains bois sili-ceux désaffûtent rapidement les scies. Il est donc conseillé de le scier avec un matériel suffisamment puissant et d'employer des lames stellitées.

Le Kosipo est souvent tranché, l'opération s'effectue sans difficulté. Le rabotage et le toupillage ne présentent pas de difficultés particulières si le contrefil n'est pas trop accentué.

Avec des bois très contrefilés ou à fibres enchevêtrées, on peut obtenir des surfaces rugueuses ; on aura intérêt à utiliser des fers de raboteuse ou de toupie ayant un angle d'attaque compris entre 15° et 20° qui donneront une bonne surface sans fibre arrachée.

10. — SÉCHAGE

Les connaissances du Centre Technique Forestier Tropical sur le séchage du Kosipo ne concernent que le séchage à l'air du bois massif. Celui-ci se fait normalement sans risque de fentes, les déformations ne sont pas trop graves ni très fréquentes malgré le contrefil.

Celui-ci rend par contre délicat le séchage artificiel, surtout en séchoir classique à température et état hygrométrique variables, avec une ventilation forcée : les risques de déformations surtout dans le sens longitudinal, sont importants, et des pertes très élevées peuvent en résulter. D'après le « Timber drying manual » de G. H. PRATT (Princes Risborough Laboratory), la table suivante est préconisée pour le séchage du Kosipo pour des pièces jusqu'à 40 mm d'épaisseur.

Humidité du bois %	Températures		Humidité relative de l'air du séchoir %
	thermomètre sec °C	thermomètre humide °C	
—	—	—	—
Vert	35	30° 5	70
60	35	28° 5	60
40	40	31	50
30	45	32° 5	40
20	50	35	35
15	60	40° 5	30

11. — ASSEMBLAGE ET FINITION

Les assemblages traditionnels par clous et vis ne présentent pas de difficulté pour être réalisés et tiennent très bien. L'effort à l'enfoncement peut varier en fonction de la dureté, qui est, comme on l'a vu précédemment, assez variable, mais il n'est jamais très important. L'effort à l'arrachement est au moins égal, sinon supérieur.

Les essais de collage effectués dans les laboratoires du C. T. F. T. sont peu nombreux, mais ils ont toujours montré le Kosipo comme un bois se collant bien, et avec tous les types de colle utilisés.

Le polissage peut présenter des difficultés, à cause du contrefil fréquent ; lorsqu'il est bien poli, l'aspect est très agréable, avec un rubanage plus ou moins prononcé.

Il se peint et se vernit sans difficulté, mais un bon bouche-porage est nécessaire pour obtenir un bel état de surface.

12. — UTILISATIONS

Le bois de Kosipo se rapproche de celui des autres *Entandrophragma* : Sipo et surtout Sapelli auquel il est souvent comparé.

Il a sensiblement les mêmes caractéristiques physiques que le Sapelli avec probablement une plus grande variabilité ; ses caractéristiques mécaniques sont voisines mais inférieures en cohésion transversale.

Contrairement au Sapelli et au Sipo, le bois peut être assez abrasif, mais cet inconvénient peut être surmonté assez facilement avec un outillage approprié. Il est notablement plus contrefilé.

Sa durabilité est équivalente à celle du Sapelli ou du Sipo. Le bois devient avec le temps plus foncé que le Sapelli et il est en général moins rubané.

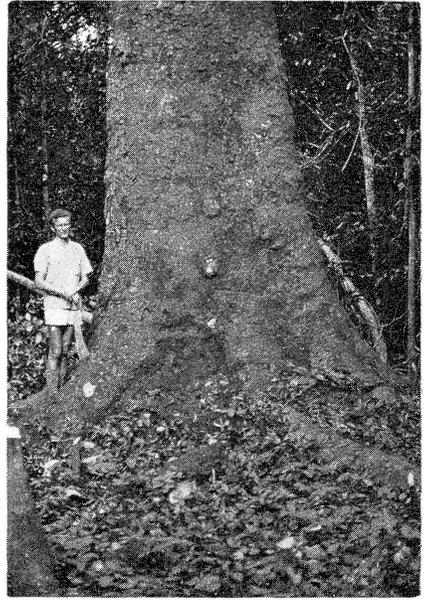
Le Kosipo peut être utilisé en menuiserie intérieure ou extérieure de bâtiment mais il conviendra d'employer des sciages bien secs, de préférence débités sur quartier en évitant les sections trop faibles, de manière à ne pas avoir de risques de déformation.

En placages tranchés, les feuilles parfois bien rayonnées sont utilisées en ameublement et décoration, mais la teinte assez vive au début peut devenir rapidement assez sombre, ce qui peut limiter l'emploi du Kosipo dans cet usage pour lequel il est moins estimé que le Sapelli.



Ecorce de Kosipo.

Photo Bechard.



Base d'un Kosipo.

Photo Bechard.

13. — CARACTÈRES DE L'ARBRE

Le Kosipo est un très grand arbre, cylindrique dès la base ou à empatement assez prononcé chez les très gros arbres. Le fût est très droit, long de 20 à 30 m et peut atteindre 2 m et plus de diamètre.

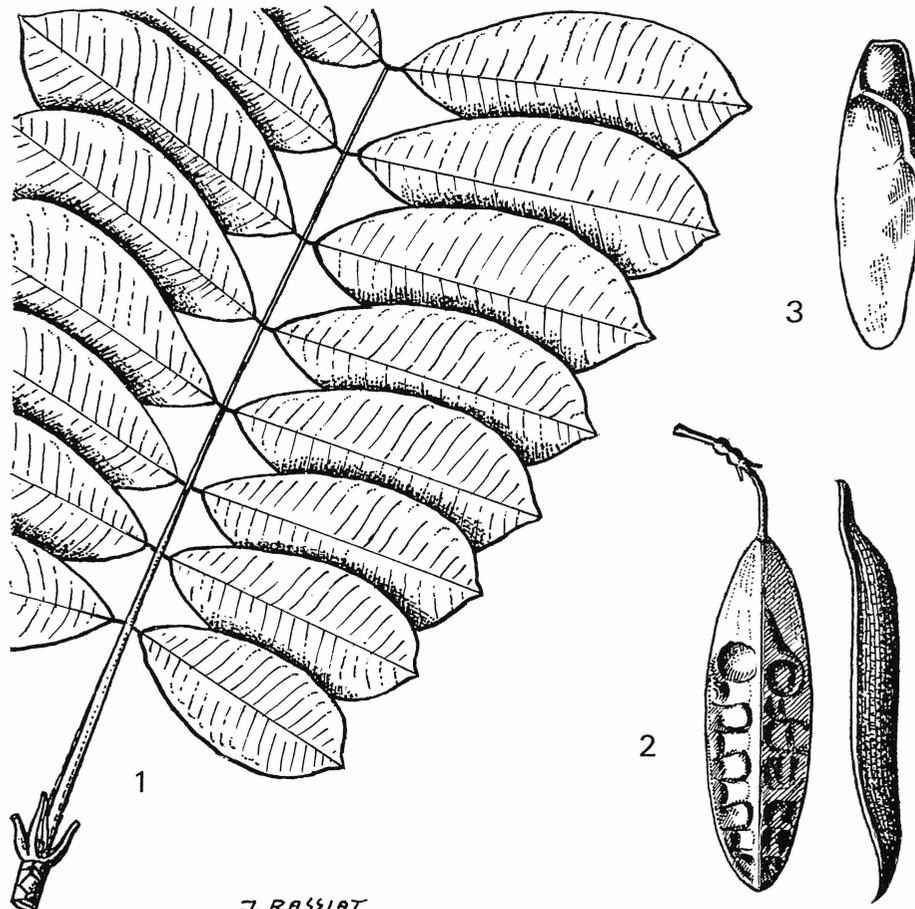
La proportion du volume représenté par les gros arbres est forte. L'inventaire effectué en Côte-d'Ivoire a montré la répartition suivante des arbres de plus de 60 cm de diamètre sur écorce au-dessus de l'empatement de la base :

Diamètres au-dessus de l'empatement (sur écorce)	Pourcentage en volume sur pied
60 à 80 cm	8,8 %
80 à 120 cm	29,0 %
120 à 140 cm	21,7 %
plus de 140 cm	40,5 %

L'écorce grise à brunâtre est finement craquelée. Le rhytidome se desquame en fines écailles laissant des cicatrices subcirculaires peu profondes, plus claires. La tranche est épaisse de 2-3 cm, rougeâtre, plus claire dans la partie interne, peu

KOSIPO (*Entandrophragma candollei* Harms)

1. Feuille $\times 1/3$ — 2. Columelle du fruit avec une des valves $\times 1/4$ — 3. Graine $\times 2/3$.



fibreuse et inodore contrairement à l'écorce du Sapelli qui a une odeur aromatique prononcée ; elle exsude un peu de gomme à l'entaille.

Le feuillage est disposé par grandes touffes en forme de panaches étoilés à l'extrémité d'épais rameaux, sur lesquels les cicatrices foliaires laissent des marques profondes et rapprochées. Les feuilles sont alternes, composées paripennées. Le pétiole long de 7 à 20 cm est muni de 2 arêtes latérales ; le rachis long de 10 à 30 cm porte 5 à 9 paires de folioles opposées ou subopposées, coriaces, glabres, de 8 à 15 cm de long sur 4 à 7 cm de large. *Le limbe des folioles a un aspect gaufré, la nervure médiane est très déprimée sur la face supérieure, les nervures secondaires au nombre de 15 à 25 paires sont très saillantes sur la face inférieure.* Ce dernier caractère permet de distinguer le Kosipo du Tiama (9-12 paires), du Sapelli (6-12 paires) et du Sipo (10-15 paires).

Les inflorescences sont en panicules relativement peu ramifiées, longues de 10 à 30 cm. Les fleurs sont blanc-verdâtre, du type 5.

Le fruit est une capsule de 17 à 23 cm de long, de 3 à 5 cm de large, s'ouvrant du sommet vers la base en 5 valves de 3-4 mm d'épaisseur. Au centre, une columelle pentagonale, effilée à la base, est creusée sur chaque face de 7 à 8 fossettes contenant chacune 6 à 10 graines ailées, subquadrangulaires, de 3,5 à 7 cm de long au total.

BIBLIOGRAPHIE SUCCINCTE

- AUBREVILLE (A.). — La Flore forestière de la Côte-d'Ivoire, tome 2 (C. T. F. T. 1959).
- BEGEMAN (H. F.). — Lexikon der Nutzhölzer, vol. 1 (Verlag und Fachbuchdienst Emmi Kitte, Mering, 1963).
- CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL. — Fiche botanique et forestière, industrielle et commerciale. Bois et Forêts des Tropiques, n° 15 (3^e trim. 1950).
- CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL. — Résultats des observations et des essais effectués au C. T. F. T. sur le Kosipo (C. T. F. T., Information technique, n° 105, 1960).
- DAHMS (K. G.). — Afrikanische Exporthölzer (D. R. W. Verlag, Stuttgart, 2^e ed. 1978).
- GIORDANO (G.). — Tecnologia del Legno, vol. 3 (Unione Tipografico, Editrice Torinese, Torino, 1976).
- GOTTWALD (H.). — Handelshölzer (Ferdinand Holzmann Verlag, Hamburg 1958).
- NORMAND (D.). — Atlas des bois de la Côte-d'Ivoire tome 2 (C. T. F. T. 1955).
- NORMAND (D.) et PAQUIS (J.). — Manuel d'identification des bois commerciaux, tome 2 (C. T. F. T. 1977).
- PALUTAN (E.). — Monografie di Legni, vol. 2 (R. D. M. Palutan editrice, Milano, 1974).
- PRATT (G. H.). — Timber drying manual (Building Research Establishment Report, London, 1974).
- PRINCES RISBOROUGH LABORATORY. — Handbook of Hardwoods (Her majesty's Stationery office, London, 1972).
- SALLENAVE (P.). — Propriétés physiques et mécaniques des bois tropicaux et premier et deuxième supplément (C. T. F. T. 1955, 1964, 1971).
- SAINT AUBIN (G. de). — La forêt du Gabon (C. T. F. T. 1963).
- STANER (P.) et GILBERT (G.). — Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi, tome 7 (I. N. E. A. C. Bruxelles 1958).
- VEREIN DEUTSCHER HOLZEINFUHRHAUSER (C. V.). — Informations Dienst Holz n° 6, Kosipo (Hamburg 1975).
- VILLIÈRE (A.). — Séchage des bois (Dunod, 1966).
- VOORHOEVE (A. G.). — Liberian High Forest Trees (Centre for Agricultural Publications and Documentation, Wageningen, 1965).