

SIPO

1. — DÉNOMINATIONS

Commerciales : SIPO (Nomenclature A. T. I. B. T.), Utile (Grande-Bretagne), Acajou-Sipo.

Scientifique : *Entandrophragma utile* Sprague (Méliacée).

Vernaculaires : COTE-d'IVOIRE : Sipo (Attié), MÉBROU (Tabou). — GHANA : Afrobrodiju (Fanti). — NIGERIA : Okeong (Ibo). — CAMEROUN : Asseng-Assié (Yaoundé), Timbi, Assié (Européens). — GABON : Kosi-Kosi (Balumbu). — CENTRE-AFRIQUE : B. Kelon (Gbaya), Bokoi (Lissongo). — CONGO : Kalungi (Kiyombe) ; Libuyu (Kingwana). — OUGANDA : Mufumbi (Lunyoro). — CABINDA : Undianuno *pro parte*.

2. — HABITAT ET PROVENANCES

Cette essence présente une aire de dispersion étendue, en Afrique, dans les forêts denses humides, sur terre ferme, elle est signalée dans tout le massif guinéo-congolais, depuis la Côte-d'Ivoire jusqu'au lac Victoria et au Congo. Le Sipo trouve son optimum écologique dans la forêt équatoriale à tendance tropophile (saison sèche marquée) dite forêt dense semi-décidue.

Fréquence du Sipo en forêt.

Le Sipo est relativement abondant dans la partie occidentale de la Côte-d'Ivoire ; c'était le pays où se trouvaient les réserves les plus importantes, facilement accessibles et relativement concentrées. Il est encore assez fréquent au Ghana.

Il est plus disséminé en Nigeria, au Cameroun, en R. C. A. et au Congo mais il fournit encore du bois d'exportation.

3. — CARACTÈRES DU RONDIN

De bonne conformation générale, les rondins de Sipo sont exportés habituellement avec écorce. Celle-ci, de teinte gris brun plutôt clair est soit à grosses écailles rectangulaires avec crevasses en long et en travers, surtout sur les gros diamètres, soit plus finement crevassée en long sans écailles.

L'aubier est bien distinct, large de 2 à 6 cm, parfois plus sur des arbres de grande vitalité.



Photo Quillet.

Entandrophragma utile. Billes de Sipo sur le parc à bois du chantier C. C. A. F. (Loufoula-Rép. Populaire du Congo).

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

La densité à l'état vert, par rapport à l'eau, est de 800 en moyenne, avec une teneur en humidité d'environ 60 %.

Dimensions des rondins.

Deux études ont été effectuées en Côte-d'Ivoire sur des lots de rondins provenant de deux régions différentes : région de Daloa et région d'Abengourou. Les dimensions des rondins y sont assez différentes allant de 60 cm à 2 m. Les Sipo provenant de Daloa étaient de diamètre plus élevé et faisaient l'objet d'un transport sur grande distance qui obligeait à charger sur camion des grumes longues, qui étaient tronçonnées au port avant embarquement.

Le tableau ci-dessous résume l'ensemble de ces deux études.

Côte-d'Ivoire	Env. Daloa	Env. Abengourou
Nombre de billes étudiées	601	122
Volume du lot en m ³	7.800	908
Longueur en m (bille moyenne)	11	9
Diamètre moyen en cm (1)	120-130	105-115
Diamètres des plus grosses billes en cm (2) ..	180	140
Volume en m ³ , bille moyenne	13-14	8-9

(1) 50 % du volume analysé est constitué par des rondins de diamètres inférieurs au diamètre moyen et 50 % par des rondins de diamètres supérieurs.

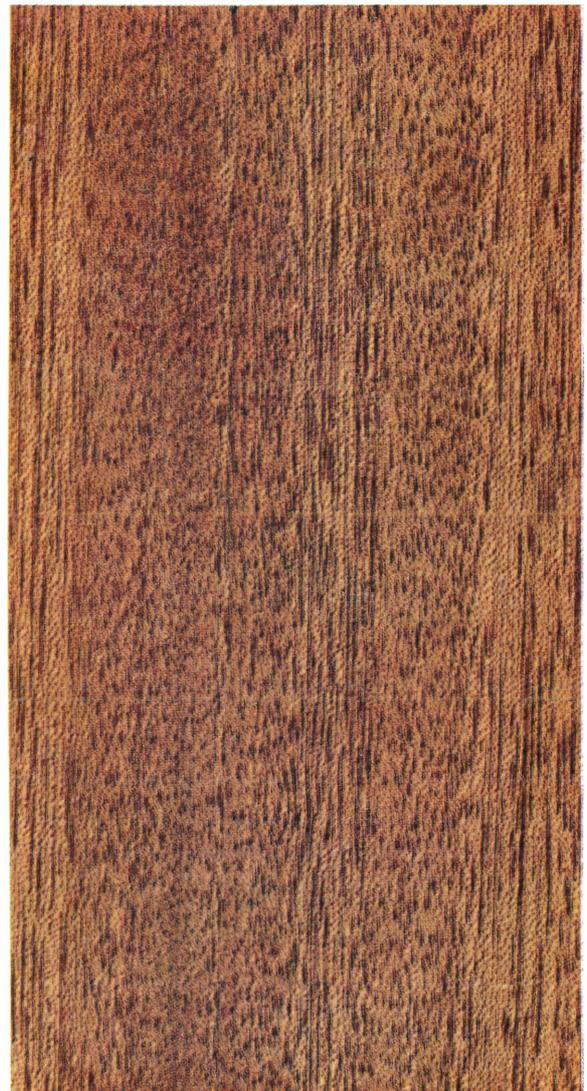
(2) 95 % du volume analysé est constitué par des rondins de diamètres inférieurs au diamètre donné ici et 5 % par des rondins de diamètres supérieurs.

4. — ASPECT DU BOIS DÉBITÉ

L'aubier est de couleur blanc rosé, souvent un peu grisâtre. Le bois parfait est d'une belle couleur brun rosé un peu violacé, plus ou moins foncée, à reflets parfois moirés. Le grain est assez fin. Le contrefil est généralement modéré, et donne aux



Sur dosse.



Sur quartier.

SIPO



faces sur maille comme aux placages tranchés sur quartier, un aspect rubané avec des veines assez larges et régulières ; les débits sur dosse et les placages déroulés ont des ramages foncés. La texture du bois est très homogène, sans zones tendres ou dures.

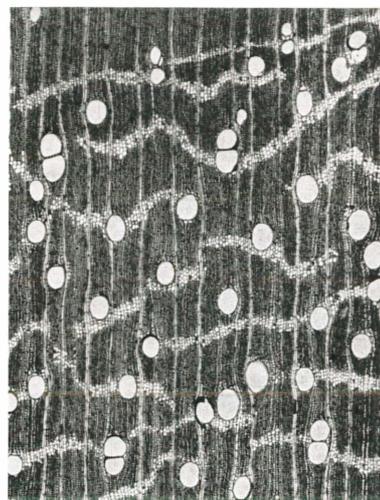
5. — STRUCTURE DU BOIS

a) Particularités de structure :

Parmi les bois de couleur acajou, le Sipo se caractérise par un parenchyme en ligne continue en limite d'accroissement et des bandes de parenchyme discontinues, fines et ondulées en cours d'accroissement. Les rayons peuvent être ou non en disposition étagée ; ils sont larges de 2 à 3 cellules et ne contiennent pas de cristaux.

b) Variation de structure :

Certains échantillons de Sipo peuvent présenter des écarts importants vis-à-vis du bois type, dans l'aspect et la structure. L'épaisseur variable des parois de fibres donne des bois de densités très différentes. La teinte du fond du bois varie de l'acajou cuivré clair, à peine violacé au lie-de-vin rappelant le Kosipo. Cette variation est accusée par celle du parenchyme, tantôt très rare dans des accroissements très larges, tantôt très abondant dans des accroissements fins, et par l'abondance des contenus très foncés dans les rayons et parénchymes.



Coupe transversale $\times 14$.

6. — CARACTÈRES PHYSIQUES

Ces caractères ont été déterminés sur des arbres échantillons provenant des pays suivants : Cameroun, Congo, Côte-d'Ivoire, République centrafricaine.

D'après les valeurs trouvées pour ces caractères, le Sipo apparaît comme un bois plutôt léger ; toutefois, il peut arriver que le bois de certains arbres, de provenances diverses d'ailleurs, ait une masse volumique légèrement supérieure à la moyenne et se classe de ce fait parmi les bois mi-lourds. Les valeurs trouvées pour la dureté sont assez faibles, et le Sipo se range dans la catégorie des bois plutôt tendres. Son retrait volumétrique total et le coefficient de rétractibilité volumétrique sont moyens. Les rétractibilités linéaires sont plutôt faibles et leur rapport est peu élevé.

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 cette valeur fait classer le Sipo (suivant la norme française d'essai).

	Masse volumique à 12 % d'humidité kg/m ³	Dureté Chalais Meudon N	Rétractibilité				
			Totale du volume B %	Coeff. de rétract. volumétr. V %	Tangentielle T %	Radiale R %	T/R
Nombre d'arbres échantillons ...	9	9	9	9	6	6	6
Valeurs moyennes	620	3,0	12,4	0,42	6,8	4,8	1,5
Coeff. de variation	6 %	15 %	12 %	14 %	11 %	16 %	22 %
Catégorie	léger	tendre	retrait moyen	moyennement nerveux	faible	moyenne	

L'hygroscopicité à l'air du Sipo est normale. Il apparaît comme un bois relativement stable, lorsque les variations de température et d'humidité ne sont pas excessives.

Dans des conditions de température et d'humidité correspondant à un climat tempéré l'humidité du bois « sec à l'air » se stabilise aux environs de 12 %.

7. — CARACTÈRES MÉCANIQUES

Ces caractères ont été déterminés sur les mêmes arbres échantillons que les caractères physiques.

Les résistances en cohésion transversale sont faibles en traction perpendiculaire aux fibres, et à peine moyennes en fendage et en cisaillement.

En cohésion axiale, les résistances sont bonnes en compression et en flexion statique, par contre le Sipo se révèle en flexion dynamique comme un bois cassant et peu résistant au choc.

L'ensemble de ces caractères fait apparaître le Sipo comme un bois ayant des résistances mécaniques moyennes ou médiocres. Les valeurs numériques moyennes de ces caractères sont indiquées dans le tableau ci-contre avec pour chacun d'eux le coefficient de variation et la catégorie dans laquelle cette valeur fait classer le Sipo (suivant la norme française d'essai).

8. — CARACTÈRES CHIMIQUES

Le Sipo se caractérise par une teneur en cellulose relativement peu élevée alors que la teneur en lignine peut éventuellement atteindre des valeurs supérieures à la normale. Il n'y a pas lieu de faire de remarques particulières pour les autres constituants.

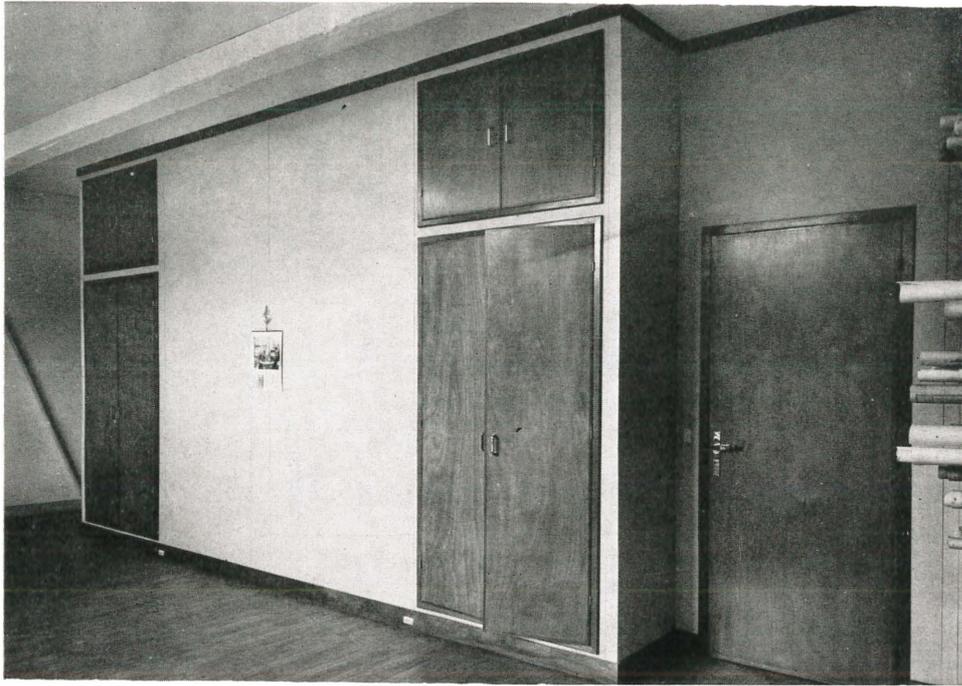
Constituants	Nombre d'arbres échantillons	Moyenne (% du bois sec) ± (écart type)	Coefficient de variation %
Extrait alcool benzène	5	2,1 ± 1	48
Extrait à l'eau bouillante	—	2,7 ± 0,7	26
Cendres 425°	—	0,8 ± 0,4	54
Silice	4	0,003 ± 0,005	166
Pentosanes	5	15,5 ± 3	19
Cellulose	—	40,4 ± 2,2	5
Lignine	—	32,7 ± 1,7	5

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES DU BOIS A 12 % D'HUMIDITÉ

	Cohésion transversale Résistance			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	Cote L/F	Module d'élasticité apparent E	Résistance K	Cote K/D ²
Nbre arb. échant.	9	9	6	9	9	9	9	9	6	9	9
Valeurs moyennes	17. 10 ³ N/m (17,3 kgf/cm)	22,8. 10 ⁵ Pa (23,3 kgf/cm ²)	73. 10 ⁵ Pa (74 kgf/cm ²)	547. 10 ⁵ Pa (558 kgf/cm ²)	9,1	1.185. 10 ⁵ Pa (1.210 kgf/cm ²)	19,6	31	111. 10 ⁸ Pa (113.000 kgf/cm ²)	2,55. 10 ⁴ J/m ² (0,26 kgf/cm ²)	0,64
Coeff. de variation	18 %	16 %	23 %	11 %	8 %	12 %	9 %	21 %	19 %	31 %	26 %
Catégorie	moyenne	faible	moyenne	supérieure	supérieure	forte	bois 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 — Joule (J), unité de travail — mètre (m), unité de longueur, et entre parenthèses, en kilogramme-force (kgf), en kilogramme (kgm) et en centimètre (cm).
- Les valeurs données pour les caractéristiques de : fendage, traction perpendiculaire aux fibres, cisaillement, compression, flexion statique, représentent les contraintes unitaires de rupture. Pour la résistance au choc la valeur donnée 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.



Aménagement de bureau à Bobigny, cloisons et menuiseries sont en Sipo et Okoumé apparents.

9. — DURABILITÉ ET PRÉSERVATION

Le bois parfait de Sipo 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. Par contre, dans des situations très exposées, favorables au maintien du bois à une humidité élevée, le Sipo risque d'être altéré assez rapidement (emplois au contact du sol). Sa résistance aux attaques des termites est, en général, moyenne.

Vis-à-vis des insectes xylophages pouvant attaquer le bois en œuvre, le Sipo, 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 Sipo à la pourriture est très médiocre.

Dans les aires tropicales de distribution des termites des bois secs (genre *Cryptotermes*) le Sipo 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 Sipo ne possède aucune résistance appréciable.

Sur le plan de l'imprégnabilité, le bois parfait de Sipo 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, dans les conditions et les délais normaux d'exploitation et de transport, le Sipo ne risque, de la part des agents biologiques, que des altérations généralement peu graves. De la part des champignons, le bleuissement est limité strictement à l'aubier. De la part des insectes, les piqûres noires par *Scolytes* ou *Platypes*, peuvent aller parfois au-delà de l'aubier : les trous correspondant aux

alvéoles de nymphose de certains Cerambycides, à développement larvaire subcortical 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.

10. — USINAGE

L'abrasivité du Sipo est extrêmement faible. Le bois n'oppose à la pénétration des dents de scie qu'un effort modéré. Le sciage est objectivement très facile, cependant beaucoup de scieurs rencontrent des difficultés dans le sciage des billes de fortes dimensions parce qu'ils utilisent des rubans beaucoup trop petits.

Le rabotage et le toupillage se font sans difficultés à l'aide des outils classiques (angle d'attaque de 32°), mais pour les usinages en grande série il est préférable pour éviter les micro rugosités de surface dues à la présence de contrefil d'utiliser des porte-outils spéciaux donnant un angle d'attaque de 15 à 20° . Le ponçage est facile.

11. — SÉCHAGE

Le Sipo se sèche relativement vite et bien. A l'air il sèche facilement, et sans déformation lorsque la fibre est à peu près droite ; mais on doit signaler un

*Utilisation du Sipo pour l'escalier
du C. T. F. T. de Côte-d'Ivoire.*

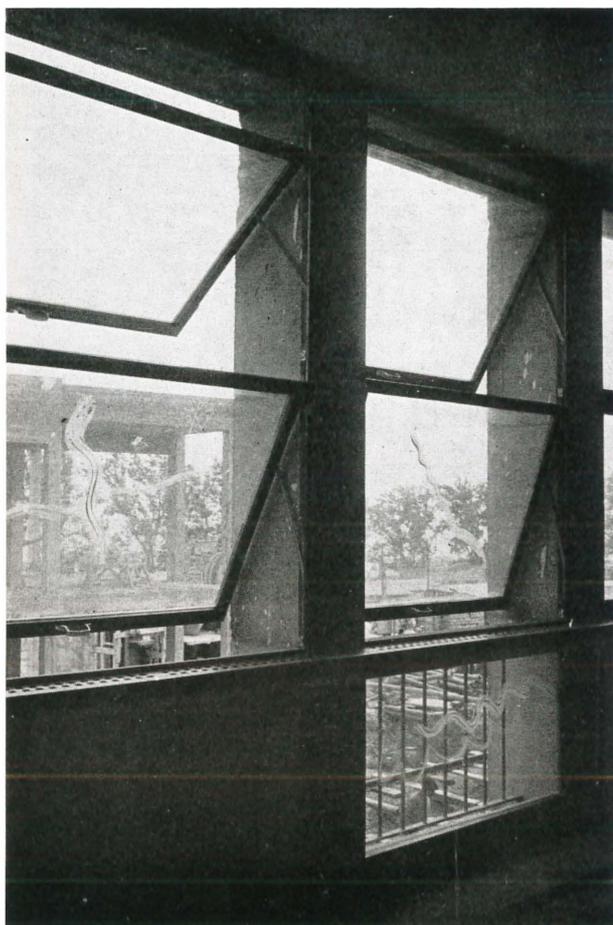




Photo G. de la Mensbrughe.

Un Sipo en forêt. Côte-d'Ivoire 1963.



Photo Lepitre.

Cime de Sipo (Côte-d'Ivoire).

risque de déformations pour les bois très contrefilés. Le risque est beaucoup plus important avec le séchage artificiel.

12. — ASSEMBLAGE ET FINITION

Les assemblages par clous et par vis sont faciles et très bons. Les clous et les vis s'enfoncent sans difficulté, ils tiennent bien, l'effort d'arrachement pour les clous est supérieur à la charge d'enfoncement.

Le Sipo se colle sans difficulté avec tous les types de colles.

Il se polit facilement et se ponce bien.

On ne rencontre aucune difficulté pour le peindre et le vernir.

Base d'un Sipo (Gabon)

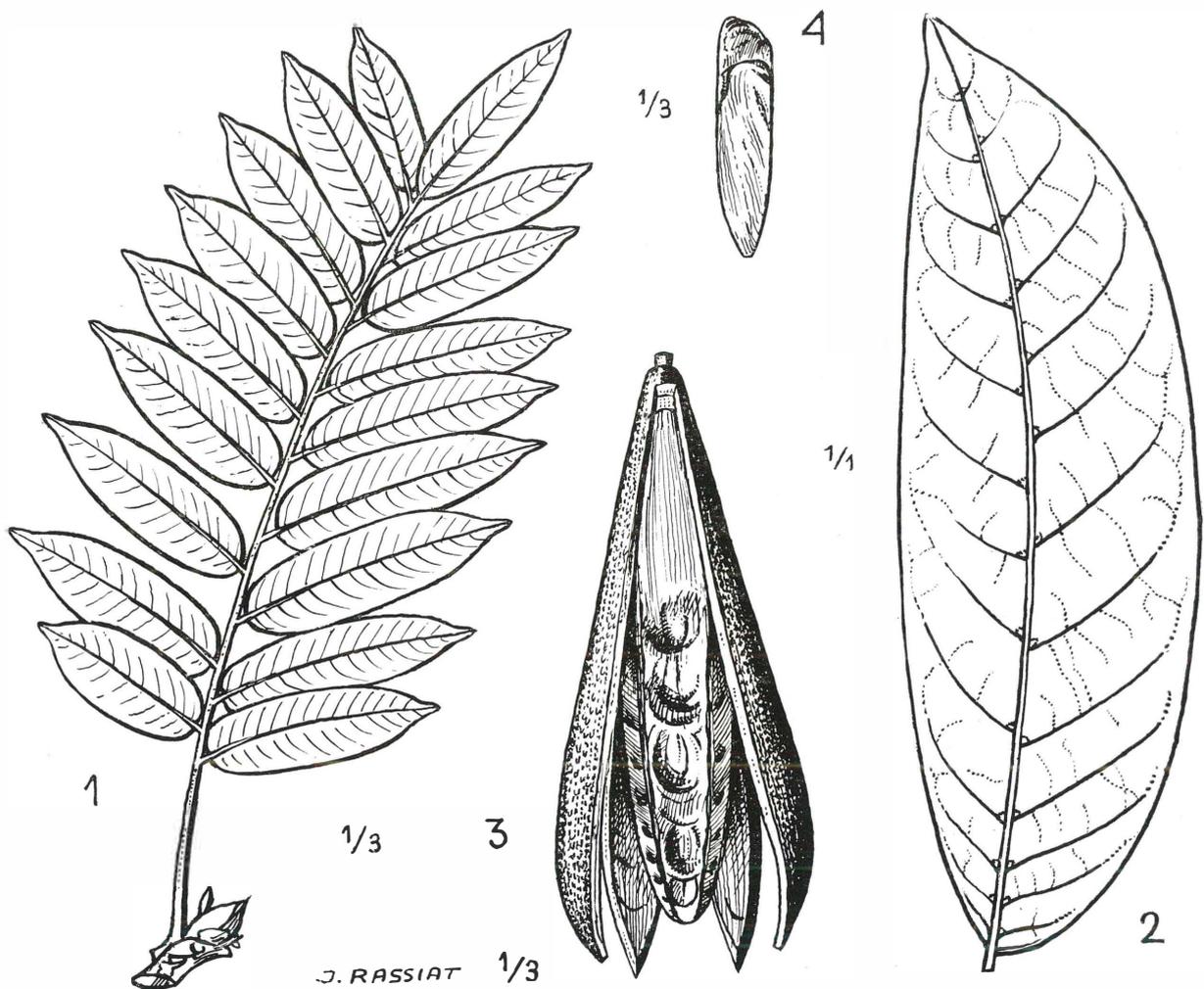
Photo G. de Saint-Aubin.



Un Sipo de grandes dimensions, après abattage (Côte-d'Ivoire).

Photo G. de la Mensbrughe.





SIPO (*Entandrophragma utile* Sprague).

1. Feuille, 1/3. — 2. Foliolle, face inférieure, 1/1. — 3. Fruit, une valve enlevée, 1/3. — 4. Graine, 1/3.

13. — CARACTÉRISTIQUES PAPETIÈRES

La cuisson du type kraft est applicable au Sipo. Le rendement en pâte n'est pas très élevé mais les caractéristiques des papiers obtenus après raffinage sont satisfaisantes et comparables à celles que l'on observe dans le cas de bonnes essences feuillues tempérées comme par exemple le Bouleau.

La cuisson au bisulfite semble au contraire très difficile à réaliser même en retenant des quantités de réactifs ou des temps de cuisson supérieurs aux normes habituelles.

On manque d'information en ce qui concerne d'autres procédés de mise en pâte.

14. — UTILISATION

Le Sipo est employé avec succès dans la menuiserie extérieure de bâtiment au même titre que le Niangon. En massif, il trouve d'autres emplois dans l'ébénis-

terie, la décoration, la menuiserie de luxe, l'installation de magasins, les moulures et l'encadrement, l'aménagement des navires, la construction de canots, etc...

On l'utilise également, sous forme de placages pour le meuble et dans la fabrication de panneaux de contreplaqués d'ébénisterie.

15. — CARACTÈRES DE L'ARBRE

Le Sipo est un très grand arbre, avec un empattement assez prononcé à la base : accotements arrondis, montant parfois jusqu'à cinq mètres, et se prolongeant à plusieurs mètres de distance du tronc, en de grosses racines à dos arrondis. Le fût est droit et cylindrique, pouvant atteindre jusqu'à 40 m de haut et 2 m de diamètre. L'écorce est crevassée longitudinalement et horizontalement, à rhytidôme écailleux assez superficiel, de teinte grise plus ou moins foncée (1). La tranche est épaisse, de 2 à 5 cm, d'un brun rose légèrement violacé, mélangé de points blanc-rosé dans la partie externe, d'une odeur plutôt désagréable.

La cime est hémisphérique et profonde avec une couronne de grosses branches très noueuses. Le feuillage se présente 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 ; le bourgeon terminal est épais et tomenteux. Les feuilles sont composées-pennées, caduques en saison sèche ; le pétiole de 5 à 14 cm de long est légèrement côtelé sur les bords ; brun pubérent comme le rachis de 10 à 30 cm qui porte de 12 à 24 folioles plus ou moins pétiolulées. Le pétiolule est très court (1 à 4 mm), subcanaliculé ; le limbe un peu coriace de 3,5 à 15 × 1,5 à 5 cm est dyssymétrique, glabre, sauf à la face inférieure où existent de petites touffes de poils à l'aisselle des nervures secondaires. Les nervures latérales sont bien marquées à proximité de la nervure principale, 10-16 paires, arquées et disparaissant vers le bord.

Les inflorescences en panicules axillaires courtement ramifiées sont longues de 10 à 25 cm, concentrées au sommet des rameaux, se développant avec les nouvelles feuilles.

Les fruits en forme de massue, de 15-20 × 6-7 cm, s'ouvrent au sommet en 5 valves très épaisses, à surface noirâtre, avec des verrues de teinte ferrugineuse ; les valves adhèrent normalement à la base à la colonne centrale. Les graines sont ailées, de 5 à 11 cm de long au total avec 5-6 graines par valve.

BIBLIOGRAPHIE SUCCINCTE

- AUBRÉVILLE (A.). — La Flore de la Côte-d'Ivoire (C. T. F. T., 1959).
C. T. F. T. — Résultats des observations et des essais effectués au C. T. F. T. sur le Sipo (C. T. F. T. Information technique, n° 119-1961).
NORMAND (D.). — Atlas des bois de la Côte-d'Ivoire (C. F. T. T., 1955).
SALLENAVE (P.). — Propriétés physiques et mécaniques des bois tropicaux et premier et deuxième suppléments (C. T. F. T., 1955, 1964, 1971).
STEVENS (W. C.) et PRATT (G. M.). — Kiln. operator's handbook (Hers Majesty's Stationery Office, 1952).

(1) Le sipo se classe plutôt parmi les arbres à écorce relativement claire, de teinte gris-brun pour les écorces à grosses écailles en forme de plaques, de teinte grisâtre plutôt argente pour les arbres à écorce fine.