

LIMBA-FRAKÉ

1. — DÉNOMINATIONS

Commerciales : LIMBA (A. T. I. B. T. — Congo, Zaïre), FRAKÉ (Côte-d'Ivoire, Cameroun), AFARA (Grande-Bretagne, Nigeria).

Scientifique : *Terminalia superba* Engl. et Diels (Combrétacée) = *Terminalia altissima* A. Chev.

Locales : SIERRA LEONE et LIBÉRIA : Kojagéi (Mendi). — CÔTE-D'IVOIRE : Fraké (Agni). — GHANA : Offram (Twi). — S. NIGERIA : Afara (Yoruba). — CAMEROUN : Akom (Yaoundé). — RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE : Nganga (Lissongo). — CONGO : Limba (Kiyombe). — Cabinda, Zaïre, Angola : Limba, N'Dimba.

2. — HABITAT ET PROVENANCE

Arbre caractéristique des forêts denses tropicales à saison sèche accusée, le Limba ou Fraké occupe une aire très vaste depuis la Sierra-Leone jusqu'au Nord du Zaïre vers l'Est, et, vers le Sud, jusqu'au Nord-Ouest de l'Angola. Essence de lumière, il gagne du terrain en forêt dense sempervirente, à la faveur des défrichements. Il est surtout abondant loin de la côte, dans les forêts semi-décidues, de part et d'autre de l'Équateur, avec une coupure entre les deux zones un peu au Sud de l'équateur, dans la partie centrale du Gabon.

Tous les pays riverains du Golfe de Guinée, ainsi que ceux du bassin du Congo sont plus ou moins producteurs de Limba ou de Fraké.

Commercialement, le Fraké est produit par le Cameroun et la Côte-d'Ivoire, le Limba par le Congo, le Sud du Gabon, le Zaïre, le Cabinda. La provenance Limba correspond donc à la région du Mayombe.

C'est cette dernière origine qui a fait le succès de l'essence par la qualité des grumes qui y sont produites. Il faut noter aussi que cette qualité a été obtenue au prix d'une sélection sévère des grumes exportées.

3. — CARACTÈRES DU RONDIN

Les rondins de Limba ou Fraké ont le plus souvent une excellente conformation générale, ils sont très droits et de section bien circulaire. Ils sont exportés habituellement avec écorce. Celle-ci est grisâtre, crevassée en longueur, fine et peu adhérente s'exfoliant facilement en larges plaques. L'aubier n'est pas distinct.

Le diamètre moyen des rondins exportés est de 0,60 à 0,90 m, dépassant rarement 1,20 m.



Photo Chatelain, C. T. F. T.

Rondin de Fraké (Côte-d'Ivoire).

Le tableau ci-dessous donne la répartition par classes de diamètres du volume commercial sous écorce d'un lot de 1.900 rondins de Limba provenant de la vallée du Niari au Congo (étudié en 1960).

Diamètre des grumes (cm)	Pourcentage du volume commercial (%)
moins de 60	8
60 à 70	28
70 à 80	32
80 à 90	21
90 à 100	7
Plus de 100	4
	100

On peut aussi se reporter au tableau ci-après qui donne pour l'ensemble de la Côte-d'Ivoire la répartition par classes de diamètres, des arbres de 60 cm et plus au-dessus des contreforts, en pourcentage du volume brut sur pied et en pourcentage du nombre de tiges.

Classes de diamètre des arbres (cm)	Pourcentage du volume brut sur pied (sur écorce) (%)	Pourcentage du nombre de tiges (%)
62 à 80	39,8	52,6
80 à 94,5	29,9	27,1
94,5 à 107	17,4	12,3
107 à 118,5	8,1	4,6
118,5 à 129	3,2	2,5
129 à 138	0,6	0,3
138 à 147	0,6	0,2
Plus de 147	0,4	0,1
	100	100

Ces deux exemples donnent une idée précise des dimensions du Limba-Fraké, on peut leur donner une valeur assez générale.

On voit que les Limba ou Fraké sont rarement de gros arbres. La longueur de fût, des contreforts à la première grosse branche, varie de 17 m à 25 m et même plus. La longueur utilisée après tronçonnage est évidemment inférieure.

Les défauts que l'on peut rencontrer sur les rondins sont :

— le cœur noir qui peut être plus ou moins grand, rond ou étoilé.

Le cœur noir, ou simplement brun ne correspond pas à une altération du bois qui garde les mêmes caractéristiques mécaniques ; c'est un défaut dans la mesure où le bois de cette teinte n'est pas désiré.

Dans certains Limba du Mayumbe, le cœur noir peut être de grande dimension et former la plus grande partie du rondin. Ce bois noir peut donner de beaux effets en décoration.

Le cœur noir petit et rond n'est pas gênant, que ce soit pour le sciage ou le déroulage.

Le cœur noir, étoilé irrégulièrement est souvent gênant pour le déroulage car on recherche des feuilles homogènes plutôt que présentant des plages blanches, noires ou bariolées :

— le cœur mou qui est une altération du bois de cœur ;

— les piqûres fines internes entourées d'une auréole brunâtre qui sont parfois visibles sur les découpes ainsi que les trous de « mulot » qui favorisent le développement de canaux traumatiques axiaux. Ces canaux donneront sur le bois débité ce que l'on appelle des « veines grasses » ;

— sur le roulant, des cavités avec des sécrétions de gommés, des gales ou de petites épines.

Section d'un rondin de Limba (Congo) à cœur noir important.

Photo Le Ray.



On peut également trouver sur certaines grumes des cavités formant cheminées qui sont en liaison avec une altération à la base de l'arbre qui se poursuit dans la bille de pied et parfois plus haut.

D'autres altérations, pourritures et piqûres fraîches peuvent aussi se rencontrer sur certains rondins mais elles proviennent d'une insuffisance du traitement de protection après abattage (Voir ch. 8 : durabilité et préservation.)

La densité des rondins à l'état vert dans les exemples relevés varie de 592 kg/m³ à 963 kg/m³ mais elle est en moyenne de 700 à 800 kg/m³. Les grumes flottent d'une façon générale. Cela n'exclut pas, toutefois, que quelques billes puissent couler mais la proportion en paraît infime et n'est pas de nature à compromettre une mise en radeau.

Pour le transport maritime, les Conférences des lignes de navigation rangent le Limba et le Fraké dans la catégorie des bois dont les densités sont comprises entre 0,700 et 0,880.

VOLUMES DISPONIBLES SUR PIED.

Le Limba ou Fraké est l'une des grandes essences commerciales les plus abondantes en forêt dense africaine.

Si on fait le total des volumes constatés par les inventaires effectués sur la côte d'Afrique, en Côte-d'Ivoire, au Cameroun, en R. C. A. et au Congo, avant le 1^{er} janvier 1974, on aboutit à un volume brut sur pied de l'ordre de 150 millions de mètres cubes pour les arbres de 60 cm et plus sur écorce, au-dessus des contreforts (1).

Mais, ces inventaires sont loin de couvrir la totalité de l'aire du Limba ou Fraké. On est en droit de penser que le volume brut (1) disponible sur pied, dans la totalité de l'aire, est de l'ordre de 400 millions de mètres cubes (arbres de 60 cm et plus).

4. — ASPECT DU BOIS DÉBITÉ

Le Limba a normalement un bois blanc crème sans différenciation nette entre aubier et bois parfait. Après exposition à l'air, il fonce un peu, tirant sur le doré et rappelant un chêne clair.

Souvent se développe à cœur une zone de couleur grise plus ou moins foncée ou brune, soit uniforme, soit par veines ou en étoile.

Le commerce distingue donc trois types de Limba :

le Limba clair ou Limba blanc de teinte blanc à jaune paille,

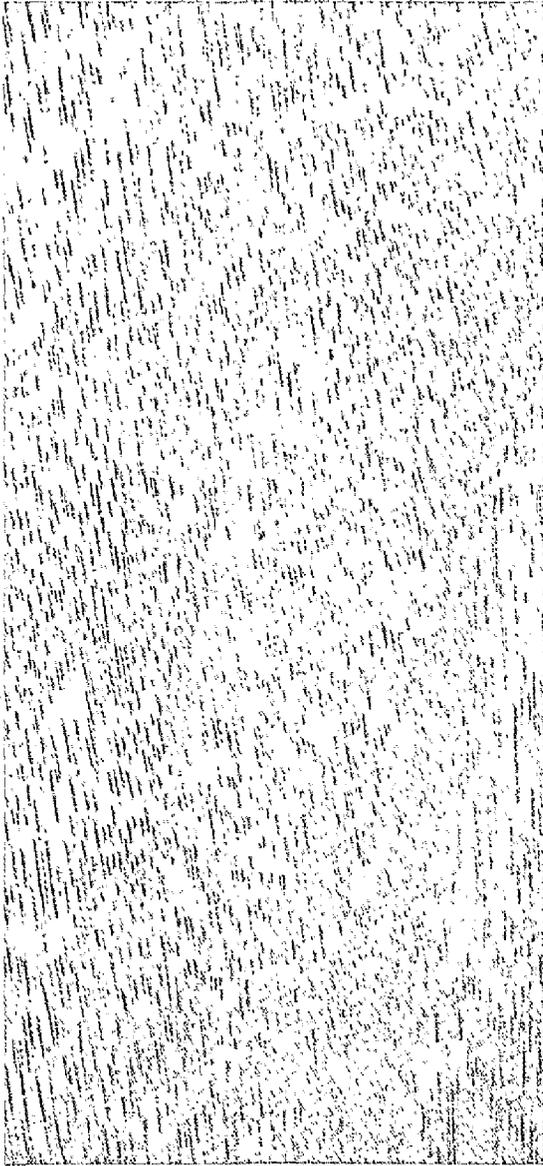
le Limba noir, gris olive à brun noir,

le Limba bariolé mélange de veines claires et foncées.

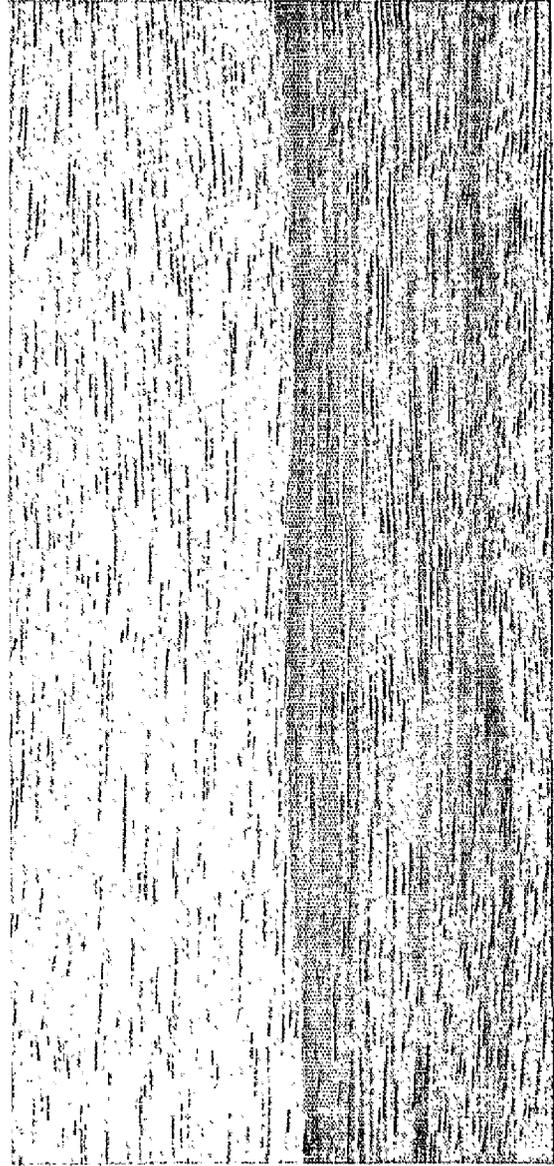
Il arrive aussi fréquemment que des flammes de bois noir soient disséminées dans le bois blanc, en liaison avec de fines piqûres internes qui sont d'anciennes piqûres sur pied. C'est le cas du Fraké dans les pays situés au nord de l'équateur et, pour cette raison, il est difficile d'obtenir des débits entièrement blancs à partir des rondins de cette origine. Le Fraké peut également donner des débits foncés ou bariolés.

Le fil du bois est généralement droit, avec une légère et fine ondulation donnant aux débits un aspect moiré. Le grain est assez gros et uniforme, les cernes d'accroissement donnent un léger veinage au bois. Les rayons sont trop petits pour former une maille appréciable sur quartier.

(1) Le volume brut s'entend sur écorce, comprend la totalité des fûts de tous les arbres existants, des contreforts à la première grosse branche. Il inclut les pertes inévitables provenant de la transformation des fûts en billes marchandes et celles qui résultent de l'abandon des arbres défectueux.



LIMBA-FRAKÉ,
Sur dosse.



LIMBA-FRAKÉ,
Sur quartier (avec une zone de cœur noir).

5. — STRUCTURE DU BOIS

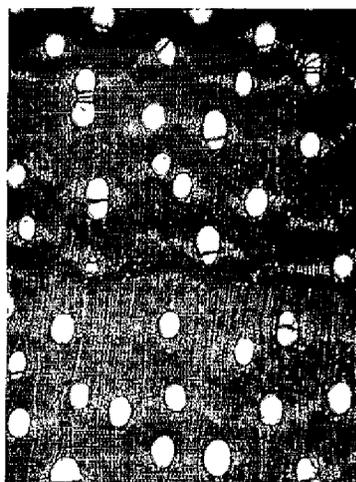
En section transversale, les cernes sont assez bien distincts, un peu ondulés, terminés par une bande de bois sombre.

Les pores sont rares, assez gros mais de taille très variable, uniformément répartis. Ils contiennent des thyllés à membrane fine et brillante. Les ponctuations intervasculaires sont grosses, 11 à 13 μ , et ornées.

Le parenchyme est associé aux pores, aliforme anastomosé avec un développement assez variable d'un cerne à l'autre mais bien différent du parenchyme en simple manchon du Framiré, *Terminalia ivorensis*. On peut observer de gros cristaux prismatiques occupant complètement certaines cellules ; très caractéristiques du Limba ou Fraké ils évitent de le confondre avec une légumineuse.

Les rayons sont très petits et fins, unisériés à structure homogène avec cellules couchées souvent disjointes.

Les fibres ont une longueur moyenne de 1.350 μ , une largeur de 20 à 30 μ ; l'épaisseur des 2 parois est de 6 à 7 μ , le coefficient de souplesse varie de 70 à 80.



Terminalia superba.
Section transversale $\times 14$.

6. — CARACTÈRES PHYSIQUES ET MÉCANIQUES

Ces caractères ont été déterminés sur un très grand nombre d'arbres échantillons (65, mais certaines caractéristiques n'ont été déterminées que sur 56 arbres échantillons) provenant des pays suivants :

Côte-d'Ivoire	: 11
Cameroun	: 13
R. C. A.	: 7
Gabon	: 4
Congo	: 30

Ces bois étaient donc d'origine « Fraké » comme d'origine « Limba ». Ils ont donné lieu à 83 séries d'essais physiques et mécaniques.

Il importait en effet, étant donné la diversité des provenances et les colorations différentes du bois, de porter un jugement sur l'influence que ces facteurs pouvaient avoir sur les propriétés du bois. Les essais ont par suite été faits non seulement sur des arbres échantillons de toutes provenances, mais également sur des bois de couleur différente provenant d'un même arbre.

Les résultats ont fait apparaître une très grande variabilité des différents caractères ; mais ils ont en même temps prouvé qu'il n'existait aucune relation entre la provenance, ou la couleur, et la valeur des caractères physiques et mécaniques. En particulier, on trouve des valeurs très semblables pour les moyennes calculées pour chaque provenance. Et, si dans un même arbre échantillon, des différences existent entre les bois noir ou bariolé, et le bois blanc, il n'en est pas de même pour l'ensemble des résultats.

CARACTÈRES PHYSIQUES

Le Limba ou Fraké apparaît comme un bois léger et tendre.

La masse volumique à 12 % d'humidité est égale en moyenne à 550 kg/m³, les valeurs extrêmes trouvées ont été de 370 à 730 kg/m³ mais elles sont le plus souvent comprises entre 480 et 650.

La dureté est également très variable, mais il n'existe aucun rapport entre sa valeur et la couleur du bois (sauf s'il s'agit de « cœur mou »).

Le retrait volumétrique total est moyen ou faible, de même que les retraits linéaires dans le sens tangentiel et radial, qui sont également très proches l'un de l'autre. Le coefficient de rétractibilité volumétrique est moyen. Il s'agit donc d'un bois à retrait moyen à faible, et à retrait régulier.

Les valeurs numériques moyennes de ces caractères sont indiquées dans le tableau ci-après, avec le coefficient de variation et la catégorie dans laquelle ces valeurs font classer ce bois (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 rétractibilité volumétrique V %	Tangentielle T %	Radiale R %	T/R
Nombre d'arbres échantillons	65	65	65	65	56	56	56
Valeurs moyennes	550	2,5	12,0	0,43	6,5	4,7	1,4
Coefficient de variation	13 %	36 %	16 %	16 %	16 %	22 %	20 %
Catégorie	léger	tendre	retrait moyen	moyennement nerveux	moyenne	moyenne	

L'hygroscopicité à l'air du Limba ou Fraké est normale. Il se présente par suite comme un bois relativement stable dans des conditions normales lorsque les variations de températures et d'humidités ne sont pas excessives. Il se stabilise à une humidité voisine de 12 % dans des conditions correspondant à un climat tempéré.

CARACTÈRES MÉCANIQUES.

Les résistances unitaires trouvées lors des essais sont en valeur absolue moyennes ou plutôt faibles. Toutefois, si on rapporte ces valeurs à la densité, les résultats apparaissent nettement meilleurs et le Limba ou Fraké se présente souvent comme un bois ayant un bon comportement.

Sa cohésion transversale est assez bonne, en particulier, il est peu fendif.

Les résistances unitaires en cohésion axiale sont très variables, mais rapportées à la densité, les résultats sont bons ou parfois très bons. C'est ainsi qu'il se range dans la catégorie supérieure des bois légers pour sa résistance à la compression, sauf pour les bois très légers ; la valeur moyenne du module d'élasticité est sensiblement égale à 100 × 10⁸ Pa. Les résistances en flexion statique sont honorables. Il résiste toutefois assez mal au choc et il est cassant.

Les valeurs numériques moyennes de ces caractères sont indiquées dans le tableau suivant, avec pour chacun d'eux, le coefficient de variation et la catégorie dans laquelle cette valeur fait classer le Limba ou Fraké (suivant la norme française d'essai).

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES DU BOIS A 12 % D'HUMIDITÉ

	Cohésion axiale												
	Cohésion transversale-Résistances				Compression			Flexion statique			Choc		
	Fendage	Traction perpendiculaire aux fibres	Cisaillement		Résistance C	Cote C/100 D	Résistance F	Cote F/100 D	Résistance	Cote L/f	Module d'élasticité apparent E	Résistance K	Cote K/D ²
Nombre d'arbres échantillons	65	65	50	65	65	65	65	65	65	55	65	65	65
Valeurs moy.	13,3.10 ⁸ N/m (13,6 kgf/cm)	21,0.10 ⁵ Pa (21,4 kgf/cm ²)	58.10 ⁵ Pa (59 kgf/cm ²)	475.10 ⁵ Pa (485 kgf/cm ²)	8,9	1.138.10 ⁵ Pa (1.160 kgf/cm ²)	21,2	99.10 ⁸ Pa (101.000 kgf/cm ²)	0,23				0,76
Coef. de variation	25 %	17 %	29 %	16 %	11 %	19 %	11 %	18 %	40 %	18 %	40 %	26 %	26 %
Catégorie	faible	faible	faible	supérieure	supérieure	supérieure	forte	bois moyen	peu résistant au choc				

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, représentent 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.

7. — CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES

Constituants	Nombre d'échantillons	Moyennes (% bois sec) ± écart type	Coefficient variation %
Extrait alcool-benzène.....	58	2,7 ± 0,8	29 %
Extrait à l'eau bouillante ...	58	4,5 ± 1,9	42 %
Cendres à 425 °C.....	58	2,45 ± 1,5	61 %
Silice	50	0,008*	
Pentosanes.....	58	15,1 ± 1,7	11 %
Cellulose	58	42,2 ± 6	14 %
Lignine	58	20,65 ± 2,3	8 %

* Minimum : traces. Maximum : 0,042.

Le Limba ou Fraké a, du point de vue de la constitution chimique, des caractéristiques normales pour un feuillu tropical. Les teneurs en lignine, cellulose et pentosanes sont moyennes, de même que les pourcentages d'extraits et de cendres. Le fait que cette essence soit assez facilement altérable, peut expliquer les forts coefficients de variation enregistrés pour ces dernières caractéristiques malgré le nombre élevé d'essais effectués. On sait en effet que ce sont les quantités d'extraits et de matières minérales qui sont les plus affectées par l'attaque des micro-organismes. Le bois est en moyenne peu siliceux.

8. — DURABILITÉ ET PRÉSERVATION

Après l'abattage les billes de Limba ou Fraké sont sujettes à des attaques de la part d'insectes et de champignons spécifiques des bois frais. Les attaques d'insectes sont dues principalement aux Platypes et Scolytes et se traduisent sous forme de « piqûres noires », c'est-à-dire entourées, depuis leur origine sur le roulant des billes et jusqu'à une certaine profondeur, d'une auréole étroite, de couleur bleu-noir, due à l'envahissement des cellules périphériques de la galerie par un champignon, ectosymbiote des insectes en question. Ces piqûres, postérieures à l'abattage, ne

Protection d'un châssis en Limba-Fraké.

Photo Parant.



doivent pas être confondues avec les « piqûres fines internes » dues à l'attaque de l'arbre sur pied par des Platypes (principalement *Doliopygus dubius*) et qui sont entourées d'une auréole brunâtre, allongée dans le sens longitudinal de quelques millimètres à plusieurs centimètres et représentant, en volume, un fuseau brunâtre souvent très effilé. Contre les piqûres après abattage des mesures préventives peuvent être prises alors que les piqûres fines internes, déjà présentes, échappent à toute action.

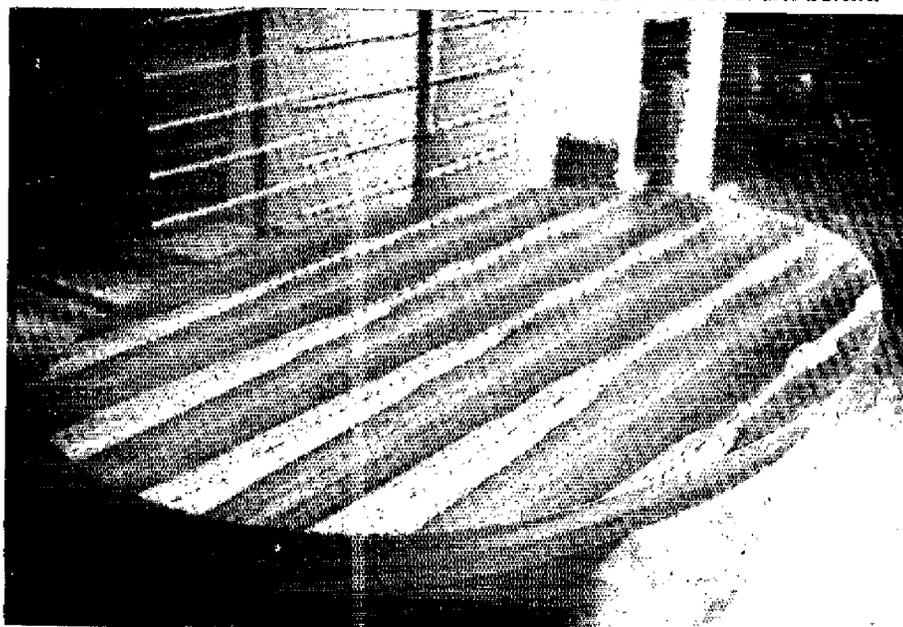
En plus des attaques de Scolytes et Platypes, les billes de Limba-Fraké peuvent être le siège d'attaques de diverses espèces de Bostryches, dont les larves peuvent poursuivre leur développement dans le bois sec.

La protection insecticide des billes de Limba ou Fraké après abattage est donc une mesure nécessaire et elle doit être considérée comme la première de l'ensemble des précautions à prendre pour assurer la bonne conservation du bois. Il en est de même de la protection fongicide, car les billes de Limba sont sujettes au bleuissement et à l'échauffure. Ces deux types de protection se réalisent pratiquement au cours d'une même opération, par l'application de produits à double efficacité ; ces produits doivent être conçus spécialement pour la protection des billes en climat tropical de manière à avoir, en particulier, une rémanence adaptée aux conditions du climat.

La protection des sciages de Limba ou Fraké est également impérative, à la fois pour éviter, en début de séchage, les attaques des insectes ou des champignons particuliers aux bois frais, et aussi pour éviter l'infestation par les insectes capables d'attaquer le bois sec, tels que certains Bostryches et l'ensemble des Lyctides. A ce propos, il convient de signaler l'excellente aptitude du bois de Limba ou Fraké à l'imprégnation par diffusion à l'état frais, mettant en œuvre des produits hydrosolubles anti-lyctus, et permettant, dès le stade de la scierie, d'apporter à des débits d'épaisseur allant jusqu'à 50 mm une protection anti-lyctus dans tout leur volume, et à caractère définitif pour autant que le bois mis en œuvre soit mis à l'abri d'un lessivage par l'eau. C'est d'ailleurs à l'imprégnation par diffusion à l'aide de produits hydrosolubles (composés boraciques, fluorures alcalins...) qu'on a souvent recours pour traiter les déroulages frais et apporter ainsi aux panneaux contrepla-

Table en Fraké.

Photo C. T. F. T. Côte d'Ivoire.



qués en Limba ou Fraké la protection anti-lyctus dont ils ne peuvent se passer.

L'ensemble des mesures de protection des billes et des sciages de Limba ou Fraké permet donc à ce bois de demeurer sain, donc de conserver ses qualités, jusqu'au moment de sa mise en œuvre.

Dans les emplois intérieurs non soumis à l'humidité, le risque de mauvaise conservation est représenté exclusivement par les insectes, et parmi ceux-ci, seuls les Lyctides sont à redouter ; en effet, essence feuillue, le Limba ou Fraké est naturellement à l'abri de toute attaque par le « capricorne des maisons » (*Hyloterpes bajulus*) et, en outre, ne semble pas avoir à craindre celles des Anobiides tels qu'*Anobium punctatum* par exemple. La protection contre le risque d'attaque par les lyctus a un caractère impératif ; elle peut être apportée, dès le stade de la scierie, par une imprégnation par diffusion, comme indiqué plus haut, et dans ce cas l'utilisateur n'a pas à se préoccuper d'appliquer un nouveau traitement. Dans les autres cas, la protection peut être réalisée facilement, par l'application, après usinage et, autant que possible, avant l'assemblage, de produits en solution organique, de composition appropriée ; les produits fluants pénètrent bien dans le bois de Limba ou Fraké et, appliqués par trempage de quelques minutes ou aspersion en tunnel, voire par badigeonnage, assurent une protection de bonne qualité. Il en va de même, *a fortiori*, pour les traitements par injection sous vide ou sous vide et pression.

D'une faible résistance naturelle aux attaques des champignons lignicoles (pourritures, bleuissement) et aux attaques des termites, le bois de Limba ou Fraké, dans les emplois où ces risques de détérioration existent, doit faire l'objet d'une préservation systématique. Grâce à une imprégnabilité habituellement bonne (absorptions moyennes de l'ordre de 250 l/m³) le bois de Limba ou Fraké peut recevoir une préservation profonde et de grande qualité et peut donc prétendre, sous réserve que les produits de préservation employés soient efficaces et rémanents, à être mis en œuvre même dans des conditions malsaines. Au contact du sol ou de sources d'humidité permanente, c'est à l'imprégnation sous pression qu'il faut nécessairement faire appel, mais dans les emplois courants de menuiserie extérieure, trempage ou aspersion en tunnel à l'aide de produits organiques, donnent également de très bons résultats. Enfin, étant donné la sensibilité du bois de Limba ou Fraké aux discolorations d'origine fongique lorsqu'il est exposé aux intempéries (blenissement, noircissement) l'emploi en finition de produits dits d'imprégnation décorative doit exiger que ceux-ci possèdent des propriétés fongicides s'opposant au développement de ces altérations.

Vis-à-vis des organismes xylophages marins, et notamment vis-à-vis des tarets, le bois ne possède aucune résistance appréciable et, au contact de l'eau salée ou saumâtre, risque, à défaut d'avoir reçu une préservation appropriée, une destruction extrêmement rapide.

9. — USINAGE

Le Limba ou Fraké est souvent légèrement abrasif (il peut contenir jusqu'à 0,04 % de silice), il encrasse quelquefois un peu les lames mais se scie sans difficulté. Les contraintes de croissance peuvent être élevées (déformation potentielle longitudinale de 0,3 % à la périphérie à comparer à moins de 0,1 % pour un résineux) et si l'on n'en tient pas compte, les pertes au sciage dues à la déformation des pièces peuvent être très importantes. Il convient donc de débiter les grumes « en tournant autour de la bille » c'est-à-dire en opérant de nombreux retournements pour conserver la plus grande symétrie possible dans la distribution des contraintes.

Le Fraké ou Limba se rabote, se toupille et se perce sans aucune difficulté. Il se déroule et se tranche facilement. On aura cependant intérêt à l'étuver pour obtenir une coupe parfaitement lisse. Le bois se cintre bien après ramollissement à l'étuve.

10. — SÉCHAGE

Le Limba ou Fraké sèche rapidement et sans difficulté. On peut observer des différences d'humidité à l'état vert assez importantes suivant les arbres ; mais celles-ci ne semblent pas influencer la durée du séchage de façon notable. De même, on n'a constaté aucune différence entre les bois de couleurs différentes : blanc, jaunâtre, bariolé ou non (à l'exception du cœur mou).

Les risques de fentes et de déformations sont pratiquement inexistants. Aussi, pour augmenter la ventilation et accélérer le séchage, est-il conseillé, pour le séchage à l'air, de faire des piles très aérées.

Le séchage artificiel peut être mené très rapidement. Les expériences réalisées au C. T. F. T. ont permis d'établir une table, qui a été utilisée avec succès pour des pièces de 27, 30 et 42 mm d'épaisseur.

Humidité du bois	Température du thermomètre sec	Température du thermomètre humide	Etat hygrométrique dans le séchoir
vert	54° 5	50° 5	80
50	57	52	75
40	60	53° 5	70
30	62° 5	53	60
25	68° 5	55	50
20	74	56	40
15	79	55° 5	30

Pour des pièces de plus de 50 mm d'épaisseur, il est conseillé d'augmenter à chaque stade l'humidité à l'intérieur du séchoir de 5 %.

11. — ASSEMBLAGE ET FINITION

Le clouage est facile, les pointes ne fendent pas le bois et tiennent bien. Les vis, les autres organes d'assemblage donnent également de bons résultats.

Le Limba ou Fraké se ponce aisément et se polit très bien, il se cire, se vernit et se peint sans difficulté. Il se teint également avec facilité. Aucune précaution particulière n'est à prendre pour toutes ces opérations. Il se colle sans difficulté avec tous les types de colle.

12. — CARACTÉRISTIQUES PAPETIÈRES

Les procédés chimiques alcalins s'appliquent sans difficulté à *Terminalia superba*. Les rendements en pâte sont moyens. La qualité des papiers est très satisfaisante en ce qui concerne les résistances à la traction et à l'éclatement, mais faible en ce qui concerne la résistance à la déchirure.

Le procédé au sulfite neutre convient également mais le procédé au bisulfite acide semble un peu plus difficile à appliquer.

13. — UTILISATION

Le Limba ou Fraké est un bois généralement tendre et léger à retrait faible ou moyen, de sciage et d'usinage généralement faciles. Il convient par conséquent à de nombreux usages, mais il ne faut pas oublier qu'il est sensible aux attaques des Lyctides et qu'il doit donc après usinage définitif et avant mise en œuvre recevoir un traitement de protection approprié. En milieu humide il peut aussi être altéré par des attaques de champignons lignicoles et dans ce cas un traitement anti-cryptogamique doit être également appliqué.

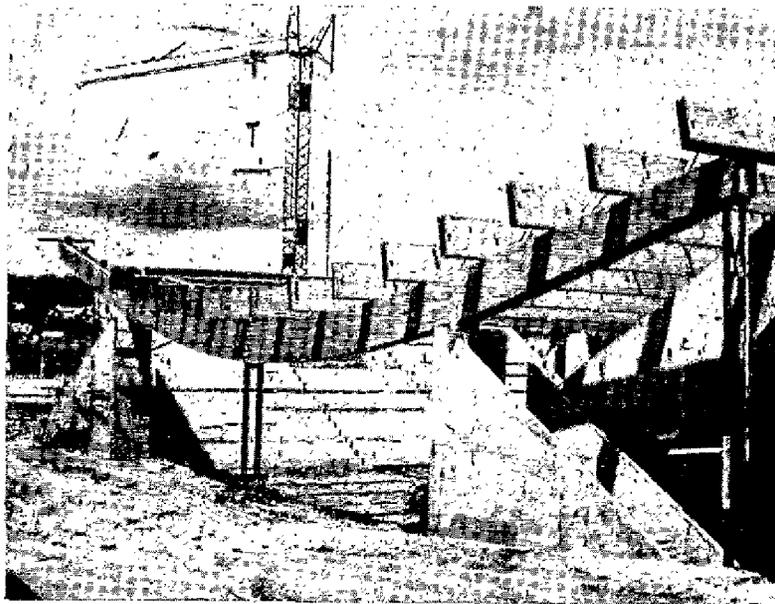


Photo Parant.

Élément de charpente lamellée-collée en Fraké.

Le Limba est actuellement surtout utilisé pour la fabrication de contreplaqué et la menuiserie intérieure de bâtiment : plinthes, moulures, aménagements intérieurs divers, portes planes. Les feuilles tranchées sont employées en décoration.

Il est trop tendre pour être utilisé en parquets.

Après avoir subi les traitements de préservation appropriés, le Limba a été employé avec succès pour les menuiseries extérieures en particulier volets, persiennes, volets roulants. Dans cet usage il est conseillé de le peindre.

Il convient également bien à la fabrication des meubles peints et laqués qui sont en faveur dans le mobilier contemporain.

Ses caractéristiques permettent son emploi en charpente : charpentes assemblées classiques et charpentes lamellées collées.

Le Limba blanc est recherché pour la fabrication de contreplaqués et de placages tranchés. Ceux-ci sont utilisés dans leur couleur naturelle ou après teinture.

Les rondins de Limba noir ou bariolé sont parfois tranchés et destinés à la décoration.

La provenance Fraké qui donne un bois parfois un peu gris et souvent marqué de piqûres internes, dont le volume sur pied disponible est considérable, pourrait être utilisée beaucoup plus largement dans tous les cas où le bois est caché (intérieurs de meubles par exemple) et en particulier, lorsqu'il est peint, en menuiseries et mobilier.

Les piqûres internes, en effet, à moins qu'elles ne soient exceptionnellement groupées ne nuisent pas aux résistances mécaniques du bois qui peut être employé aussi en charpente.

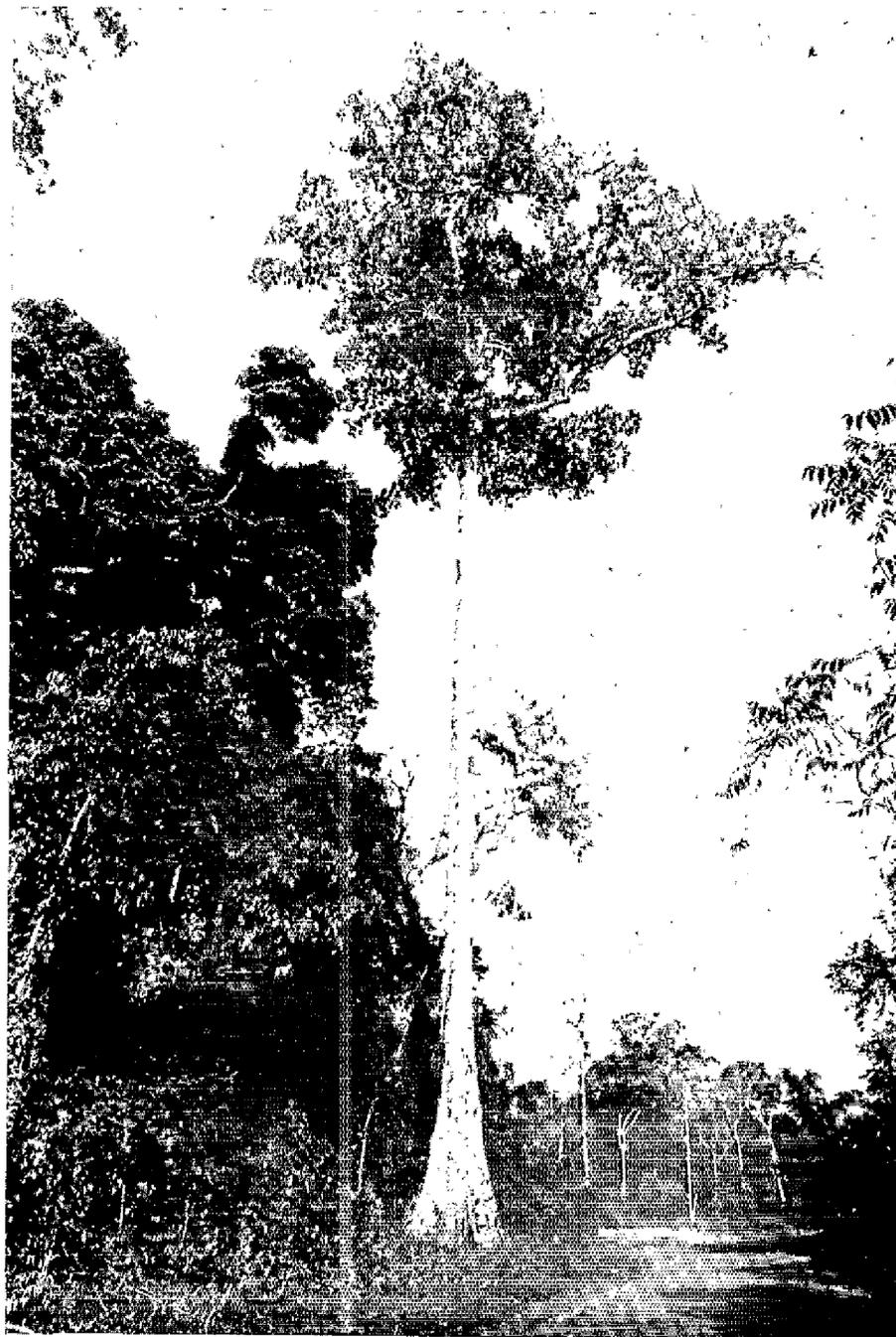
En résumé, alors que le Limba, dans la mesure où il s'agit de Limba blanc semble devoir être surtout employé en déroulage et contreplaqué, le Fraké paraît convenir plutôt au sciage ; en effet, la présence de piqûres internes, parfois d'un cœur noir en étoile irrégulière donnant au déroulage des feuilles irrégulièrement bariolées empêchent souvent son utilisation en faces de panneaux tandis que les sciages sont généralement destinés à être peints.

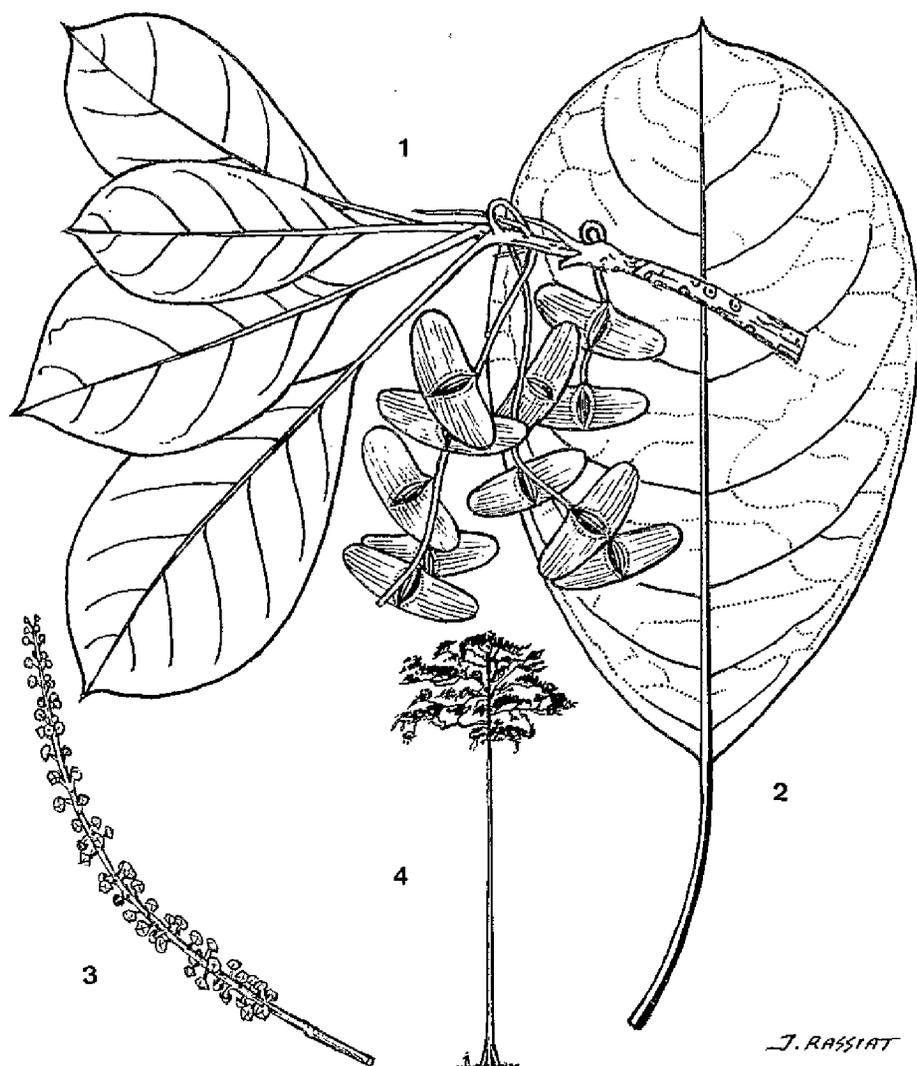
14. — CARACTÈRES DE L'ARBRE

Le Limba ou Fraké est un arbre de première grandeur, atteignant couramment 30 m et pouvant dépasser 50 m de hauteur, étayé, jusqu'à 3 m de hauteur et davantage par des contreforts qui forment plusieurs ailes triangulaires relativement minces s'étendant à plusieurs mètres de la base. Le diamètre au-dessus de l'empat-

Côte d'Ivoire, un Fraké.

Photo C. T. F. T. Côte d'Ivoire.





J. RASSIAT

LIMBA-Fraké. *Terminalia superba* Engl. et Diels.
 1. Rameau avec feuilles et fruits $\times 1/2$; 2. Feuille $\times 1/1$;
 3. Inflorescence en boutons $\times 1/2$; 4. Port de l'arbre.

tement varie en général entre 0,60 et 1,20 m sans dépasser 1,50 m (1). Le tronc ne se prolonge pas dans le houppier. Le fût est remarquablement droit et élancé, à très faible décroissance.

La couronne est formée de branches assez courtes, très nettement étagées et étalées horizontalement ; la cime en calotte hémisphérique est souvent aplatie de façon caractéristique chez les vieux arbres.

L'écorce de couleur blanc grisâtre est lisse dans le jeune âge, puis crevassée en longueur et s'enlevant par plaques rectangulaires minces d'où un aspect tacheté de blanc et de rougeâtre sur les vieux arbres. La tranche jaune pâle est d'épaisseur moyenne (env. 1 cm).

Le feuillage est dense, d'un vert clair, caduc en saison sèche. Les feuilles sont simples, entières et obovées, groupées en touffes à l'extrémité des rameaux (d'où

(1) Voir aussi au chapitre 3 « Caractères du rondin », la répartition par classes de diamètre des arbres de 0,60 m et plus, en ce qui concerne le Fraké en Côte-d'Ivoire.

le nom du genre) ; le limbe glabre et coriace, de 8 à 12 × 5 à 6,5 cm est criblé de points translucides chez les jeunes feuilles et porté par un long pétiole mesurant 3 à 7 cm avec souvent 1 ou 2 glandes. Les nervures latérales sont bien marquées de part et d'autre de la nervure principale, elle se compose de 6-8 paires très arquées avec un réseau de nervilles et de veinules finement saillant en dessous.

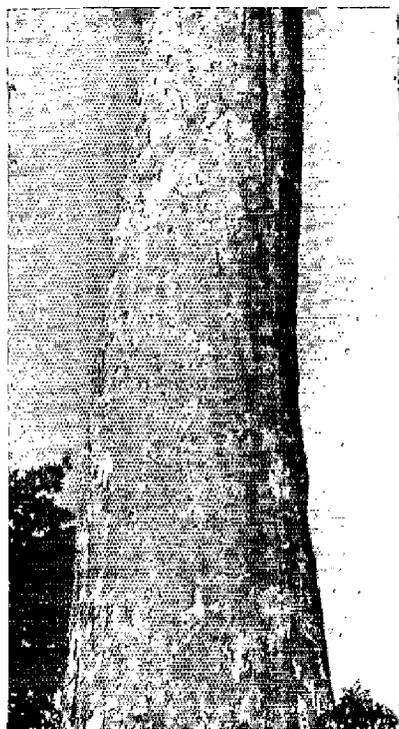
Les inflorescences se trouvent à l'aisselle des feuilles, en forme de longs épis terminaux de 10 à 15 cm. Les très petites fleurs, de 8 mm environ, jaunâtres, dépourvues de pétales, sont caractérisées par la forme en tête de clou des boutons.

La fructification se produit au moment de la défoliation, en saison sèche.

Les fruits, ailés latéralement et sessiles, sont 2 à 3 fois plus larges que longs et mesurent environ de 2 à 2,5 sur 6 cm ; ces petites samares sont groupées sur un axe commun. Les graines se trouvent ainsi portées par deux ailes dans le même plan et parfois des rudiments d'une troisième et d'une quatrième aile dans un autre plan.

Détail de l'écorce d'un Terminalia superba.

Photo G. F. F. T. Côte d'Ivoire.



Terminalia superba, Forêt de type semi-décidu.

Photo Bégué.

