

Photo D. Normand.

Le cargo Erika Schulle arrive au degrad Fourgassé sur l'Orapu pour charger des grumes.

LES KOUALI, VOCHYSIACÉES DE GUYANE ET LEURS BOIS

(suite et fin)

par D. NORMAND

*Chef de la Division d'Anatomie
du Bois au Centre Technique Forestier Tropical.*

SUMMARY

THE KOUALI, VOCHYSIACEAE OF FRENCH GUIANA, AND THEIR WOOD

In the first part of this article on trees of the Vochysiaceae in Guiana, the author dealt with true Kouali (Vochysia sp. pl.). This second part deals with an analysis of Gonfolo (Quales sp. pl.) and Jaboty (Erismia sp. pl.) from the three aspects of dendrology, structure, and properties of their wood. In conclusion, the author gives a means of distinguishing between the three groups of Kouali so as to remedy the confusion that has existed in the nomenclature of « Grignon fou » or Kouali from Guiana arriving in France.

LAS KUALI, VOQUISIACEAS DE GUAYANA Y SUS MADERAS

En la primera parte de este estudio acerca de las Voquisiaceas de la Guayana, se han examinado las Kuali sensu stricto (Voquisiaceas pl.).

En esta segunda parte, se presenta un análisis de las Gonfolo (*Qualea* sp. pl.), y de las Jaboty (*Ezisma* sp. pl.) en sus tres aspectos de la dendrología, de la estructura y de las propiedades de la madera.

Como conclusión, se indica el medio de distinguir los tres grupos de Kuali, para poner así remedio a la confusión que ha existido en la nomenclatura de las « Grignon fou » o de las Kuali de Guayana llegadas a Francia.

II. — LES GONFOLO (*Qualea* sp. pl.)

1. — Observations dendrologiques

Qualea tire son origine du nom caraïbe « Qualé », noté par FUSÉE-AUBLET en 1775. Or Qualé n'est qu'une variante orthographique de Quali = Kouali. A ce titre, il eût été normal de considérer les espèces du genre *Qualea* comme étant les véritables Kouali, plutôt que les espèces du genre *Vochysia*, ainsi que nous l'avons fait dans la première partie de cette étude. Toutefois sur les chantiers forestiers, on distingue volontiers les Gonfolo-Kouali des autres Kouali, de telle sorte qu'il est préférable d'abréger la dénomination commerciale en Gonfolo pour séparer ces essences. Dans sa Nomenclature générale, l'Association Technique Internationale des Bois Tropicaux a choisi GRONFOLO comme nom-pilote; elle a tenu compte pour partie de l'orthographe hollandaise Gronfoeloe = Gronfoulou et pour partie de la transcription française; nous adoptons de préférence : Gonfolo.

Les Gonfolo sont de grands arbres de l'étage dominant. Quand les Kouali (*Vochysia* sp. pl.) sont fleuris, les Gonfolo le sont aussi; on les sépare facilement d'avion, car le feuillage vert des Gonfolo, réparti en masses arrondies et piqué de blanc par l'unique grand pétale des fleurs, donne aux cimes un aspect en chou-fleur. Vu par dessous, le houppier présente en bout de branches des rameaux dressés, feuillés surtout vers l'extrémité, et groupés en touffes.

Il existe une soixantaine d'espèces de *Qualea*, dispersées sur le versant atlantique de l'Amérique du Sud depuis le Panama jusqu'au Paraguay. Le plus grand nombre d'espèces se rencontre en forêt amazonienne (*Hylaea*) mais il s'en trouve aussi dans les savanes boisées (Campos cerrados) et exceptionnellement dans les formations sèches brésiliennes (Caatinga).

En Guyane française, à notre connaissance, six espèces ont été signalées, dont trois sont plutôt des raretés botaniques. Les trois espèces les plus fréquentes sont, par ordre d'ancienneté des descrip-

tions scientifiques : *Qualea rosea* Aubl., espèce-type du genre et celle que nous avons le plus souvent observée; *Q. coerulea* Aubl. et *Q. albiflora* Warm. Il faut leur ajouter les trois suivantes, que nous connaissons seulement d'après des documents conservés au Museum National d'Histoire Naturelle de Paris. *Qualea acuminata* Spruce, espèce récoltée par LEPRIEUR vers 1834; son herbier reste encore à ce jour la seule preuve de l'existence de l'espèce en Guyane française. *Q. tricolor* Benoist, dont on ne connaît pas le fruit; il en existe des récoltes par MÉLINON en 1842 et BENOIST en 1913. Enfin *Q. dinizii* Ducke, dont P. BENA a signalé l'existence dans son ouvrage sur les Essences forestières de Guyane, sous le numéro 6143.

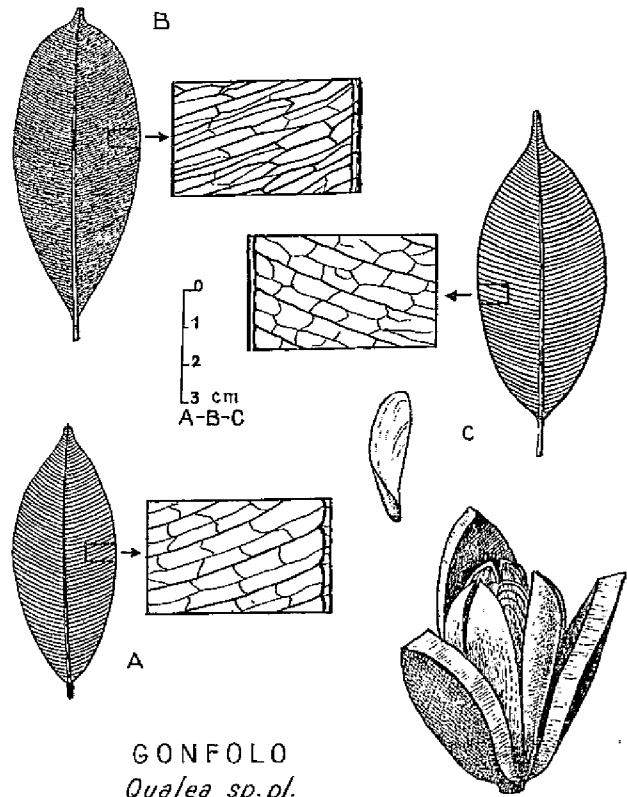
Qualea dinizii est une espèce bien particulière au double point de vue dendrologique et xylologique; elle n'a donné lieu jusqu'à maintenant à aucune exploitation en Guyane française. Découverte par DUCKE, en 1915, au Nord-Ouest de l'Etat de Para, sa présence a été signalée ailleurs en Amazonie et plus au Nord en Guyane anglaise et Surinam. Nous n'avons pas vu l'herbier 6143, mais seulement un dessin fait par F. EMPERAIRE, d'après un rameau avec feuilles et fruits, recueilli le 23 mars 1952, sur un arbre situé en savane humide, près de dégrad Strata (crique Sparouine, affluent de droite du fleuve Maroni). Le dessin est incontestablement celui d'une espèce de *Qualea*, malgré le nom vulgaire Moutendé qui suggérerait un *Vochysia*; le bois, portant le même numéro d'herbier, existe d'ailleurs dans la xylothèque de Nogent sous le n° 7525* et ce n'est pas un bois de *Vochysia guianensis*. A ce propos il est très intéressant de noter qu'en Surinam, où *Qualea dinizii* se rencontre en grande forêt sous forme d'un arbre à contreforts, il n'est pas confondu avec les autres Gonfolo; on le nomme : Goejaba-Kwari c'est-à-dire Kouali-Goyavier.

Les trois espèces couramment exploitées sur les chantiers forestiers guyanais : *Qualea rosea*, *Q. albiflora* et *Q. coerulea* ont des fûts droits et cylindriques,

longs de 15 à 20 m avec des diamètres de 70 cm à 1 m. *Qualea rosea*, le plus souvent, ne possède pas de contrefort, mais seulement un empatement cannelé qui affecte la base sur moins d'un mètre et résulte du raccordement au tronc des grosses racines. *Qualea albiflora* a des contreforts épais qui s'élèvent jusqu'à 2 m, mais s'éloignent peu du pied. Quant à *Qualea coerulea*, qui se rencontre plutôt en forêt marécageuse, il peut ou non être étayé par des contreforts, suivant la nature du sol probablement. Les écorces sont d'aspect très voisin, et pas franchement lisses. La mince pellicule blanchâtre de rhytidome, en s'exfoliant, laisse apparaître une surface rugueuse, lenticellée, qui est finement tavelée chez *Qualea rosea*. On a l'impression que *Qualea albiflora* est un Gonfolo à peau plus sombre et plus lisse que *Q. rosea* dont la teinte générale est gris-beige, quand ces deux espèces coexistent dans la même station, comme cela se produit dans le bassin du Maroni.

L'écorce des Gonfolo est épaisse de 10 à 20 mm; l'épaisseur du rhytidome est pratiquement négligeable. La tranche de l'écorce de *Qualea rosea* rappelle celle de *Vochysia surinamensis*, mais la partie interne est moins cassante et s'effiloche à la longue sur les rondins. Par contre l'écorce de *Qualea albiflora* a une cassure nette. La tranche de l'écorce sur l'arbre debout est jaune-brun, pour *Qualea albiflora*, plus sombre et brun rougeâtre pour les deux autres espèces; elle est granuleuse dans la partie externe. Souvent la nomenclature forestière d'espèces voisines utilise un qualificatif tiré de la couleur de l'écorce; pour distinguer les trois principales espèces commerciales de *Qualea*, nous avons choisi arbitrairement une référence à la teinte du bois en adoptant: **Gonfolo gris** pour *Q. albiflora*, **Gonfolo rose** pour *Q. rosea* et **Gonfolo rouge** pour *Q. coerulea*.

Botaniquement, les différentes espèces de *Qualea* se distinguent très facilement des espèces de *Vochysia* par l'examen des feuilles trouvées à terre au pied des Kouali. Les feuilles des *Qualea* guyanais ont toujours une nervure continue tout contre le bord du limbe dont les nervures secondaires sont très rapprochées les unes des autres. A la face inférieure des feuilles, pratiquement glabres, la nervure médiane possède deux petits rebords ailés, plus perceptibles souvent dans la moitié supérieure du limbe, et qui peuvent (ou non) être ciliés. Les pétioles sont courts, ne dépassant guère 10 mm; le limbe mesure souvent moins de 10 cm le long (excepté chez *Qualea acuminata*). A l'insertion des feuilles, toujours opposées, présence de stipules glanduleuses ou de glandes stipulaires; il peut exister de véritables nectaires sur l'axe des inflorescences (*Q. rosea*).



GONFOLO
Qualea sp. pl.

- Q. albiflora*: A. Feuille; détail de nervation
Q. coerulea: B. Feuille; détail de nervation
Q. rosea: C. Feuille; Fruit ouvert et graine

J.R.

Avant de proposer une clé d'identification pour séparer les espèces du genre *Qualea* signalées en Guyane française, une remarque préliminaire s'impose. Habituellement les fleurs sont difficilement utilisables par les Forestiers, or, en saison sèche tout au moins (courant novembre), on peut facilement utiliser la forme et la couleur de l'unique grand pétale des fleurs de Gonfolo, parce que les pétales jonchent le sol. Faute d'avoir pu vérifier sur le terrain les indications données par les collecteurs pour les différentes espèces, nous n'avons pas mentionné ce caractère dans la clé: le cas du *Qualea rosea* nous a rendu prudent. Dans sa monographie des *Qualea*, F. A. STAFLEU indique pour *Qualea rosea*: pétale jaune à base blanchâtre et P. BENA a repris la même information. Or cette espèce a un grand pétale émarginé blanc avec deux taches rouges à la base, séparées par une ligne jaune fugace; ce n'est donc pas une particularité de *Q. tricolor* et cela rappelle aussi la couleur donnée pour *Q. acuminata*. Il serait intéressant de vérifier si les pétales adultes fraîchement tombés à terre sont réellement: blanc avec une ligne centrale jaunâtre chez *Q. albiflora*, bleu à base jaune chez *Q. coerulea*, et lilas ou violacé chez *Q. dinizii*.

A. — Nervures secondaires espacées de 0,5 à 0,2 mm sur la face inférieure.

a 1. — Sommet des feuilles obtus, avec une petite pointe au milieu (mucron). En dessous des feuilles, rebords ailés de la nervure médiane à pubescence blanchâtre. Feuilles n'atteignant pas 10 cm, pétiole court (4 à 8 mm) ; bord du limbe ondulé (feuilles sèches frisées sur les bords). Par mm, 2 à 3 nervures secondaires. Fleurs à grand sépale bien plus long que large, sans l'éperon. Etamine avec anthère très barbue d'un côté. Fruit long de 3 cm *Qualea albiflora* Warming (1875) **Gonfolo gris**

b 1. — Sommet des feuilles non mucroné, plus ou moins acuminé.
Etamine avec anthère glabre ou légèrement poilue.

a 2. — Feuilles coriaces, longues de 8 à 18 cm, largement arrondies à la base, longuement acuminées. Pétiole mesurant moins de 1 cm. Rebords ailés de la nervure médiane, en dessous des feuilles, à pubescence rousse. Nervures secondaires très serrées, 3 à 5 par mm. Fleurs avec grand sépale à peine plus long que large, sans l'éperon. Fruit long de 3 cm (?) *Qualea acuminata* Spruce ex Warming (1875)

b 2. — Feuilles plus ou moins coriaces, longues de 4 à 11 cm. Rebords ailés de la nervure médiane en dessous des feuilles, glabres ou à pubescence blanchâtre.

a 3. — Nervures secondaires très serrées, 3 à 5 par mm. Pétiole court (4 à 7 mm). Bord du limbe légèrement cartilagineux, enroulé. Fleurs avec grand sépale plus large que long, sans l'éperon. Fruit long de 6 à 7 cm. *Qualea coerulea* Aublet (1775)
Gonfolo rouge

b 3. — Nervures secondaires moins serrées, 2 à 3 nervures par mm. Fleurs à grand sépale plus long que large, sans l'éperon.

a 4. — Pétiole souvent long de 1 cm (7 à 15 mm). Feuilles ovales, coriaces, brusquement acuminées au sommet. Bord du limbe cartilagineux, légèrement enroulé. Fruit jusqu'à 9 cm de long. *Qualea rosea* Aublet (1775) **Gonfolo rose**

b 4. — Pétiole inférieur à 1 cm (5 mm). Feuilles plus petites, elliptiques, rétrécies en coin à la base ; de longueur totale inférieure à 7 cm. Fruit inconnu. *Qualea tricolor* Benoist (1915)

B. — Nervures secondaires des feuilles espacées de 2 à 3 mm sur la face inférieure, avec un aspect réticulé entre elles. Feuilles de taille variable, acuminées et toujours courtement pétiolées (pétiole : 2 à 4 mm). Fleurs avec grand sépale aussi long que l'éperon. Etamine avec anthère glabre. Fruit jusqu'à 5 cm de long. *Qualea dinizii* Ducke (1915)

2. — Aspect et structure du bois des *Qualea*

L'aubier et le bois parfait sont distincts : aubier large de 4 à 6 cm, blanc jaunâtre, bois brun grisâtre ou rose orangé à l'état frais. Le bois sec, raboté, est de teinte différente suivant les espèces (voir la clé p. 10).

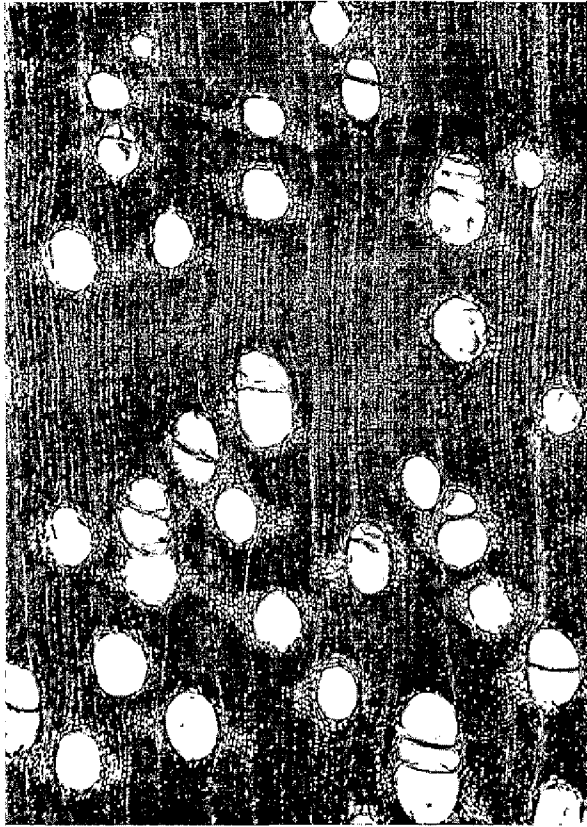
Botaniquement, les espèces guyanaises de *Qualea* appartiennent au point de vue morphologique à trois sections différentes. Elles se groupent ainsi : *Q. rosea*, *Q. tricolor*, *Q. coerulea* et *Q. acuminata* d'une part ; *Q. albiflora* d'autre part ; et enfin *Q. dinizii*. Or, contrairement à ce qui a été observé pour l'anatomie du bois adulte des *Vochysia*, il semble, en Guyane française tout au moins, que les sections des systématiciens correspondent à des différences dans l'aspect et la structure des bois de Gonfolo. Nous connaissons mal, il est vrai, le bois de *Qualea acuminata*, mais les trois autres espèces de la même section vont bien ensemble et il est pratiquement très difficile de les séparer par l'examen microscopique d'une planchette quelconque.

Qualea rosea, espèce-type du genre, doit être considérée comme typique du plan ligneux des Gonfolo. Sa structure se caractérise ainsi, parmi les Feuillus tropicaux.

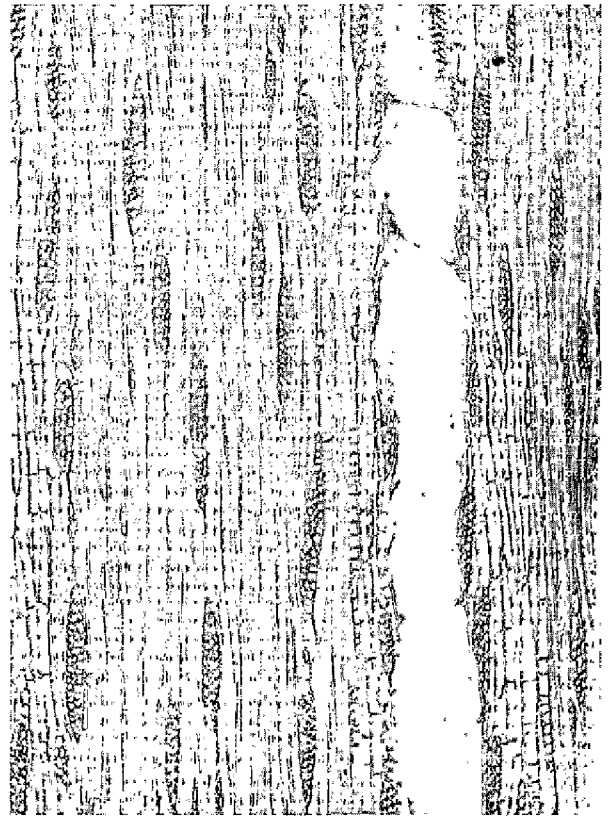
Bois à grain relativement grossier ; vaisseaux isolés et accolés radialement par 2 ou 3, rares, en

nombre inférieur à 10 par mm² (3 à 6) et assez gros (200 à 300 microns). Eléments vasculaires à perforations uniques avec des dépôts blanchâtres assez fréquents et des dépôts rougeâtres moins apparents ; ponctuations ornées de taille moyenne (7 à 9 microns) sur les parois latérales des vaisseaux accolés ; présence de thyllés à parois minces. Parenchyme associé aux pores, en manchon souvent incomplet, courtement alliforme et brièvement anastomosé entre pores voisins ; présence de couches continues de parenchyme en liaison avec des canaux traumatiques axiaux ; parenchyme cristallifère en courtes files verticales par recloisonnement de certaines files de cellules de parenchyme. Rayons en nombre moyen, 5 à 6 par mm, quelques-uns unisériés, en majorité 2-3-sériés et étroits (inférieurs à 40 microns dans le tissu fibreux) et de hauteur ne dépassant guère 0,5 mm. Rayons multisériés de structure plus homogène que ceux des *Vochysia* avec des cellules couchées de longueur très variable mais pas de cellules franchement dressées, même aux extrémités. Eléments du tissu fibreux de dimensions moyennes (1.100 à 1.400 microns sur 23 à 26 microns) avec des parois d'épaisseur moyenne et un coefficient de souplesse de 50 à 55 ; présence sporadique de fibres cloisonnées.

Les variations de structure suivant les prélève-



Qualea rosea — Section transversale (25 ×).



Qualea rosea — Section longitudinale tangentielle (55 ×).

Clichés J. Paquis.

ments portent sur la taille et le nombre des pores et sur le développement du parenchyme qui peut être à peine perceptible à la loupe sur certains bois. Quand on gouge en bout un rondin de Gonfolo, le bois parfait apparaît piqueté de nombreux petits points blanchâtres dûs aux pores qui sont plus

nombreux que chez les Kouali (*Vochysia sp. pl.*) et ressortent mieux sur le fond fibreux plus dense.

Comme le montrent les photographies de sections transversales dans le bois des trois espèces commerciales de Gonfolo de la Guyane française, les plans ligneux se ressemblent beaucoup. Toutefois, pour

Sections transversales de *Qualea* (gr. 14 ×).

Clichés J. Paquis.



Q. albiflora.



Q. coerulea.



Q. rosea.

l'identification spécifique de planchettes de *Qualea*, il faut utiliser à la fois des critères d'aspect : couleur et densité du bois parfait à l'état sec, et des particularités de structure microscopique d'après des pré-

parations. La clé suivante résume les résultats d'une série d'analyses anatomiques comparées, sur une quarantaine d'arbres.

- A. — Rayons multisériés souvent plus de 3 sériés et de largeur supérieure à 40 microns, dépassant 1 mm en hauteur. Parenchyme associé aux pores bien développé, circumvasculaire aliforme très fréquemment anastomosé. Bois gris-brun sans reflet violacé ou rougeâtre. $D_{15} > 0,70$ *Qualea dinizii*
- B. — Rayons multisériés exceptionnellement plus de 3-sériés et de largeur inférieure à 40 microns dans le tissu fibreux, ne dépassant pas 1 mm en hauteur.
 - a 1. — Parenchyme associé aux pores peu développé avec des prolongements aliformes épars, souvent indistincts à la loupe. Rayons avec des corpuscules de silice dans les cellules ; cellules cristallifères recloisonnées pas observées dans le parenchyme. Bois brun violacé à l'état vert et malodorant, brun-grisâtre à reflet violacé après séchage. $D_{15} = 0,68$ à $0,81$.. *Qualea albiflora* --- **Gonfolo gris**
 - b 1. — Parenchyme associé aux pores, circumvasculaire aliforme et souvent visible comme tel à la loupe. Des corpuscules siliceux ou non dans les rayons. Bois brun ocré ou rougeâtre.
 - a 2. — Présence de files de cellules de parenchyme recloisonnées et cristallifères.
 - a 3. — Bois parfait brun ocré, de teinte pas uniforme, avec veines cuivrées. $D_{15} > 0,68$.
..... *Qualea rosea* — **Gonfolo rose**
 - b 3. — Bois parfait uniformément brun rougeâtre. $D_{15} < 0,68$
..... *Qualea coerulea* — **Gonfolo rouge**
 - b 2. — Files de cellules de parenchyme recloisonnées et cristallifères pas observées ; abondants corpuscules siliceux dans les rayons. Bois parfait identique à celui de *Q. rosea*. $D_{15} > 0,70$..
..... *Qualea tricolor*

Houppier de *Qualea rosea*.

Photo D. Normand.

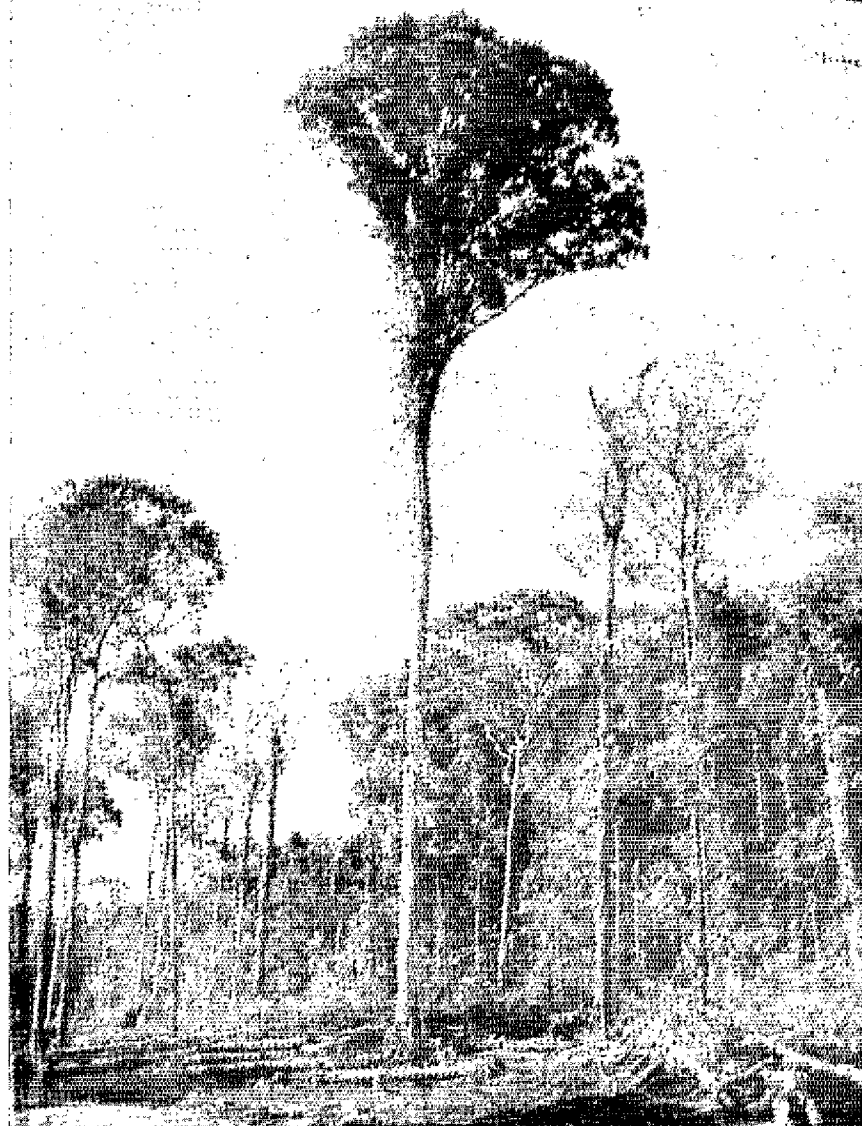


3. — Propriétés du Bois des Qualea

Les grumes des *Qualea* ne flottent pas à l'état vert, elles pèsent de 950 à 1.250 kg au m³, c'est-à-dire le même poids que les grumes de *Vochysia*, bien qu'il y ait 200 kg au m³ de différence entre des planches sèches de Gonfolo et des planches sèches de Kouali. Pour une humidité de 12 %, la densité relative des Gonfolo est en moyenne 0,72. Il y a incontestablement des espèces plus denses que d'autres : *Qualea coerulea* paraît donner les bois les plus légers, *Q. albiflora* les bois les plus lourds. Par contre, il ne semble pas qu'en Guyane française, *Q. rosea* ait une densité bien inférieure à celle de certains *Q. albiflora*. La dureté (Chalais-Meudon) est de 3,7 ; elle varie entre 2,3 et 6,5 suivant les essences. Les bois des Gonfolo sont normalement mi-durs et mi-lourds, certains Gonfolo gris (*Q. albiflora*) apparaissent toutefois durs et lourds.

La rétractilité volumétrique totale est élevée, en moyenne 17 % toutes espèces comptées (de 15 à 19 %) ; le coefficient de rétractilité moyen de 0,51 (0,33 à 0,65) indique des bois plutôt nerveux. En examinant les chiffres de rétractilité linéaire totale, on s'aperçoit que la rétractilité radiale (R) des Gonfolo est plus élevée que celle des Kouali, pour une valeur moyenne identique du coefficient de rétractilité (5,0 à 7,2 suivant les arbres et les espèces) ; la rétractibilité tangentielle (T) est assez élevée, et de même ordre que celle des Kouali (9,1 à 11,8). Le rapport T/R, calculé d'après les mesures faites au Laboratoire d'Essais du C. T. F. T. de Nogent-sur-Marne, donne en moyenne 1,8 aussi bien pour *Qualea rosea* que pour *Q. albiflora*, avec des variations individuelles entre 1,6 et 2,1. C'est inférieur aux valeurs obtenues avec un Chêne à parquet de France de même dureté ; toutefois les Hollandais considèrent que les Gonfolo ont la réputation d'être relativement instables à l'usage.

Au point de vue mécanique, le bois des Gonfolo présente une cohésion transversale plutôt faible ; les valeurs notées aux essais de fendage, traction et cisaillement donnent respectivement les chiffres suivants : 15 kg/cm (8 à 21), 26 kg/cm² (16 à 33) et 88 kg/cm² (74 à 130) ; mais en tenant compte de la densité, les cotes obtenues sont moyennes. En cohésion axiale parmi les Feuillus mi-lourds et même lourds, les Gonfolo se classent dans la catégorie nettement supérieure pour leur résistance à la compression de fil avec une cote de compression supérieure à 7 et une moyenne sur éprouvettes normalisées françaises de 649 kg/cm² jusqu'à rupture (500 à 850). On obtient ainsi comme contrainte admissible de base pour utilisation avec des bois à



Qualea albiflora.

Photo D. Normand.

18 % d'humidité : 115 kg/cm², pour des pièces classées en catégorie I.

La résistance à la flexion statique varie de 770 à 1898 kg/cm² ; la moyenne se situe autour de 1.400 kg/cm². La cote de flexion est plutôt forte (12 à 26, moyenne 20) et les bois de Gonfolo sont moyennement élastiques (29 à 37). Le module apparent d'élasticité est assez variable pour une même espèce, par exemple suivant les grumes de *Qualea rosea* essayées on trouve des moyennes telles que 117.000, 120.000, 154.000, et 180.000 kg/cm². La résistance au choc est plutôt faible ; la cote dynamique couvre toute la gamme, depuis les bois cassants jusqu'aux bois relativement résilients (0,54 à 1,3), mais elle est normalement voisine de 1.

Technologiquement l'usinage des Gonfolo est relativement facile. Ils se sciennent convenablement, mais certains Gonfolo gris (*Q. albiflora*), siliceux et particulièrement denses, peuvent donner des diffi-

cultés quand on redébite des plateaux secs. De même des bois avec contrefil accusé peuvent être assez difficiles à bien raboter ou toupiller. Les Gonfolo se clouent et se vissent sans difficulté ; la tenue des clous est bonne : le rapport de l'effort d'arrachement à la charge d'enfoncement est d'environ 0,72. Finition et collage se font de façon satisfaisante. Après étuvage, les Gonfolo se déroulent bien, même en épaisseur et à grande vitesse, sans trop de rupture de bobinage. Cependant nous considérons cette essence comme un bois de sciage plutôt que comme un bois de déroulage.

Les rondins présentent de nombreux défauts internes (petits nœuds noirs, galles) qui peuvent être tolérés sur des sciages, mais enlèvent souvent tout espoir d'obtenir des faces de contreplaqué même en sélectionnant les grumes de bon aspect en bout, c'est-à-dire ni termitées à cœur, ni visiblement mulotées. Sur bois étuvé, les veines de canaux traumatiques apparaissent de couleur verdâtre ; elles sont beaucoup moins développées que chez les Wana-Kouali (*Vochysia tomentosa*) et moins préjudiciables à l'aspect des feuilles déroulées.

Chimiquement, peu d'analyses ont été faites à Nogent sur les Gonfolo. Elles indiquent provisoirement un bois très pauvre en extraits, peu riche en cendres, renfermant de la silice, riche en cellulose, avec une faible teneur en pentosanes.

En ce qui concerne le séchage, les Gonfolo ont la réputation de sécher correctement à l'air libre. Le séchage ne doit pas être trop rapide, pour éviter

fentes ou gauchissement. En Surinam, des frises de Gonfolo de 1" x 3" seraient séchées artificiellement sans difficulté à 15 % en une huitaine de jours en partant d'une température de l'air du séchoir à 55° avec 80 % d'humidité relative pour aboutir en six ou sept stades à 80° et 30 % d'humidité relative.

La durabilité naturelle du bois parfait des Gonfolo est normale, tout au moins pour les deux espèces les plus couramment exploitées. L'aubier éliminé, les bois ne sont pas sensibles à la piqûre des *Lyctus* et autres vrillettes ; ils sont assez résistants aux pourritures blanches, peut-être un peu moins résistants aux pourritures brunes. Dans les emplois extérieurs, les Gonfolo auront avantage à être protégés pour éviter un fendillement superficiel.

Bois de construction et de charpente, les Gonfolo sont susceptibles d'être utilisés en menuiserie intérieure et extérieure, à condition qu'ils soient bien secs lors de leur mise en œuvre. Les débits (sur quartier de préférence) peuvent donner des frises à parquet. En Hollande, le Gronfoeloe a été employé à une époque au même titre que le Chêne : dans la construction des ponts et autres travaux hydrauliques. *Qualea rosea* était connu et utilisé vers 1930 sur le marché français sous le nom de « Cèdre gris ». A cette date, la production était de l'ordre de quelques centaines de tonnes par an, ce qui ne permettait pas un courant commercial. Il pourrait en être tout autrement aujourd'hui ; mais l'exportation des Gonfolo guyanais aurait avantage à se faire sous forme de sciages classés.

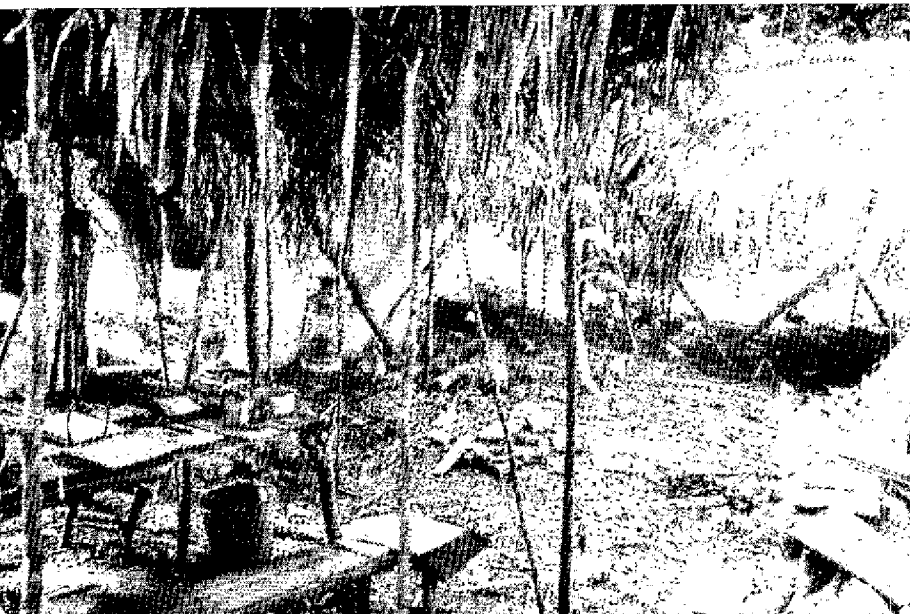
III. — LES JABOTY (*Erisma* sp. pl.)

1. — Observations dendrologiques

Le genre *Erisma* compte beaucoup moins d'espèces que les genres *Vochysia* et *Qualea* : il en a été dénombré 16, localisées en Amazonie brésilienne et dans les Guyanes. F. A. STAFLEU rapporte que « *Erisma* », transcription du nom grec qui signifie :

« cause de querelle », peut avoir été choisi par RUDGE pour des raisons botaniques mais surtout parce que l'herbier, qui sert de type, lui était venu par des voies détournées. Il avait été recueilli par Joseph MARTIN, en Guyane française, au début du siècle dernier ; or le navire qui transportait ses récoltes en France fut arraisonné par les Anglais en 1803 ou 1804 et les plantes, détournées de leur destination première, purent être étudiées par RUDGE...

Comme dénomination commerciale des essences de ce groupe de Kouali, nous avons repris le nom-pilote retenu par l'A. T. I. B. T. dans la Nomenclature générale des Bois tropicaux (édition 1965) ; le texte imprimé porte « Jaboty », mais il s'agit d'un lapsus. L'huile de Jaboty est connue au Brésil dans l'industrie du savon ; elle est fournie par les fruits d'*Erisma calcarratum* Warm., qui ne sont pas ailés, contrairement à ceux des autres espè-



Campement de prospection sous carbet.

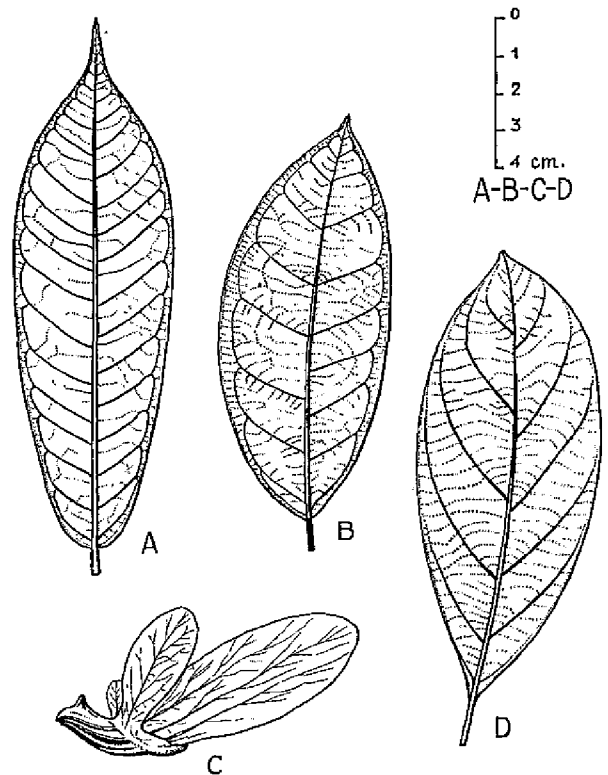
Photo D. Normand.

ces. C'est d'ailleurs un petit arbre des forêts de terres basses inondées périodiquement et le Jaboty de Varzea ne donne pas de bois d'œuvre. Par contre *Erisma uncinatum* Warm., espèce commune à l'Amazonie et aux Guyanes, dont le nom brésilien est Jaboty da terra firme, autorise à grouper les Manonti-Kouali ou Féli-Kouali de Guyane française sous le nom pilote retenu.

Trois espèces d'*Erisma* existent sur le territoire du département guyanais : *E. floribundum*, *E. nitidum* et *E. uncinatum*. Toutefois, il faut reconnaître qu'*E. uncinatum* est l'espèce de beaucoup la plus répandue. Nous avons retrouvé *E. nitidum* vers Cacao, sur la rivière Comté, à proximité de Montagne Roura où cette espèce a été découverte ; elle ne semble pas exister dans le bassin du Maroni. Quant à *E. floribundum*, qui est l'espèce-type du genre, décrite par RUDGE sur l'échantillon de Joseph MARTIN, elle est depuis lors passée inaperçue. Contrairement à ce qui est mentionné par A. LEMÉE dans sa flore de la Guyane française, SAGOT n'a pas récolté d'herbier. Le dessin qui se trouve dans l'herbier du Dr SAGOT indique que les informations botaniques sont reprises de RUDGE.

Les Jaboty guyanais sont des grands arbres avec des contreforts accusés ou non, et des fûts souvent bosselés. Certains sujets donnent cependant de très beaux fûts qui ont plus de 1 m de diamètre ce qui peut dérouter les prospecteurs. La floraison des *Erisma* semble plus précoce que celle des autres Kouali, elle se ferait un peu avant la saison sèche (juillet-septembre) ainsi a-t-on plus de chance de ne pas confondre un pétale de Jaboty avec celui d'un Gonfalo. En saison sèche, on peut trouver près des arbres les fruits ailés bien caractéristiques des Jaboty.

La planche botanique des Jaboty guyanais fait ressortir les particularités de nervation des feuilles des trois espèces ; elle doit permettre aux Forestiers de mieux les identifier sur le terrain ; les dénominations vulgaires Manonti-Kouali et Féli-Kouali n'ont aucune valeur spécifique distinctive. Toutes les espèces ont des feuilles opposées, quelquefois verticillées par 3 ou 4, entières et plutôt grandes (10 à 15 sur 4 à 7 cm). Les stipules sont apparentes



JABOTY

J.R.

Erisma sp. pl.

A. Feuille d'*E. floribundum*.—B. Feuille d'*E. nitidum*
C. Fruit.—D. Feuille d'*E. uncinatum*

chez *E. uncinatum* seulement, parce que leur base est persistante.

Nous proposons la clé ci-dessous pour séparer les espèces susceptibles de se rencontrer en Guyane, d'après les prospections botaniques effectuées jusqu'à ce jour.

Au début de cette étude, nous avons indiqué, à propos des *Erisma*, que nous traiterions brièvement des *Erismadelphus*, seul genre africain de la famille des Vochysiacees. Le genre comprend deux espèces. La première, *Erismadelphus ersul*, a été

A. — Nervures secondaires des feuilles anastomosées en arceaux à une distance plus ou moins proche du bord du limbe. Pétiole de longueur inférieure à 1 cm.

- a 1. — Feuilles adultes poilues en dessous, 12 à 17 nervures secondaires de chaque côté, fortement proéminentes en dessous et s'anastomosant à moins de 5 mm du bord. Bractées enveloppant des groupes de fleurs et toujours des bractées internes plus petites (3-4 mm). Eperon cylindrique, recourbé. Pétale glabre, jaune pâle. Espèce à rechercher..... *Erisma floribundum* Rudge (1805)
- b 1. — Feuilles adultes glabres en dessous, 7 à 9 nervures secondaires de chaque côté, s'anastomosant à plus de 5 mm du bord du limbe. Inflorescence avec revêtement brunâtre ; bractées n'enveloppant pas des groupes de fleurs et bractées internes caduques ou absentes. Eperon conique, droit. Pétale blanc, jaune au centre..... *Erisma nitidum* De Candolle (1828)

B. — Nervures secondaires des feuilles recourbées vers le bord du limbe, sans s'anastomoser franchement en arceaux sur toute la longueur. Pétiole de longueur supérieure à 1 cm. Feuilles avec des poils étoilés en dessous ; 5 à 7 nervures secondaires de chaque côté. Inflorescence avec revêtement grisâtre ; bractées n'enveloppant pas des groupes de fleurs et bractées internes caduques ou absentes. Eperon enroulé en spirale. Pétale violacé.....
..... *Erisma uncinatum* Warming (1875)

découverte au Cameroun par J. MILDBRAED en 1913. L'espèce existe dans tout le Gabon, fréquemment sous la forme de la variété *platyphyllus* Keay & Stafleu. L'arbre y a été quelquefois exploité sous le nom Fang : Angoa, qu'il ne faut pas confondre avec Angoua (*Porterandia pierreii*) ou avec Angona (*Vitex pachyphylla*, dit Evino). Il est particulièrement abondant par taches sur la Côte gabonaise dans la région des savanes entre Libreville et Port-Gentil, dans la région des lacs et dans le bassin de la Ngounyé. Dans la Haute-Ngounyé on trouve l'autre espèce : *Erismadelphus sessilis* Keay & Stafleu. L'aire de répartition des *Erismadelphus* va de l'Est du Nigeria (rive gauche de la Cross River) jusqu'au Mayombe congolais et en direction orientale jusque dans la cuvette congolaise.

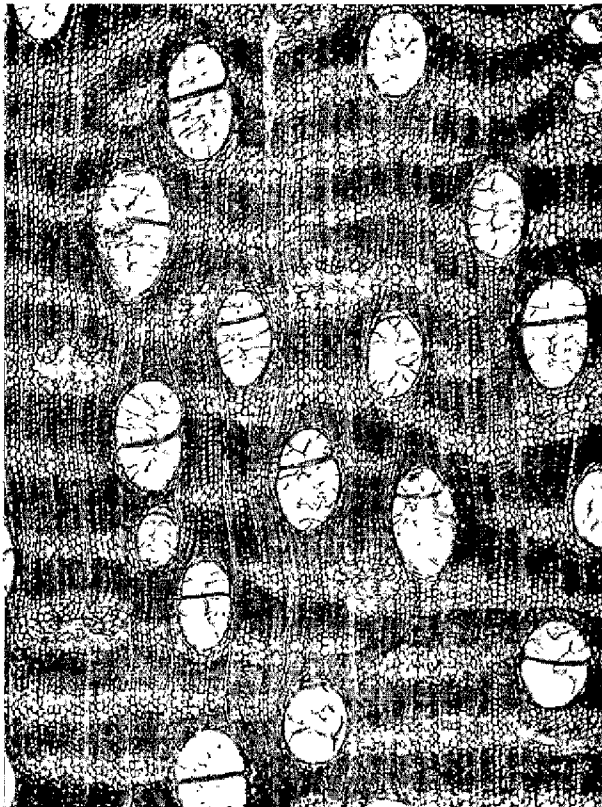
Bien qu'il s'agisse d'espèces appartenant à deux genres indiscutablement différents, nous avons été surpris par la ressemblance en forêt d'*Erisma uncinatum* et d'*Erismadelphus exsul*, par suite de leurs feuilles opposées à nervures secondaires ascendantes et identiquement coriaces, de l'écorce des fûts également très mince, et de leur bois avec liber inclus. Il est vrai qu'avec Yayamadou (*Virola*) et Ilomba (*Pycnanthus*) on a un autre exemple bien connu. A la différence des *Erisma*, les *Erismadelphus* ont un

bois parfait indifférencié de l'aubier, de teinte beige clair, avec à cœur des zones brun verdâtre par suite des réactions colorées consécutives à des nœuds recouverts ou à l'attaque de l'arbre sur pied par des insectes xylophages. Au Gabon, l'Angoa, ne figure pas actuellement parmi les bois d'exportation.

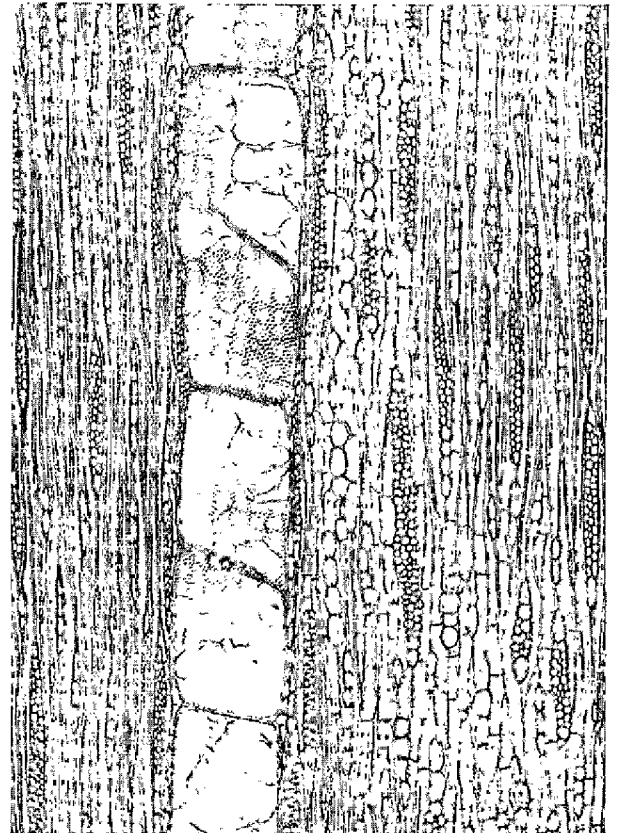
2. — Aspect et structure du bois des *Erisma*

Comme nous l'avons signalé ci-dessus, l'écorce des *Erisma* est très mince, de l'ordre de 5 à 6 mm. En saison sèche, elle se soulève du roulant des rondins et elle se décolle en longs lambeaux qui laissent la bille naturellement écorcée. Les rondins ne sont pas toujours cylindriques et la présence de bosses et de méplats n'est pas plus rare que chez l'Angoa gabonais. L'aubier et le bois parfait sont différenciés ; un corne de teinte brune plus foncée délimite l'aubier du bois parfait en bout de rondins, comme cela est fréquent.

L'aubier beige est souvent très large, ce qui est un gros inconvénient technologique. Suivant les arbres on note une variation du simple au double pour l'épaisseur : de 5 à 10 cm et de 8 à 16 cm suivant le

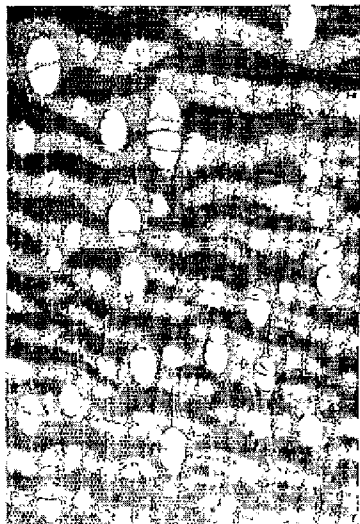


Erisma uncinatum — Section transversale (25 ×).

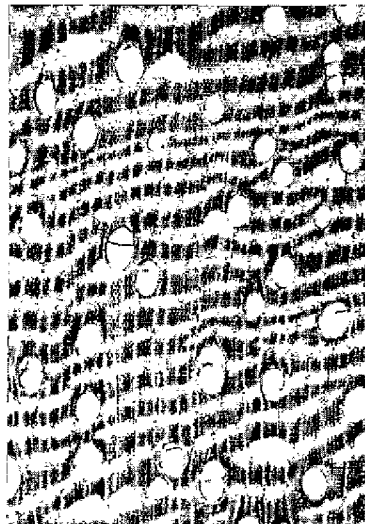


Clichés J. Paquis.

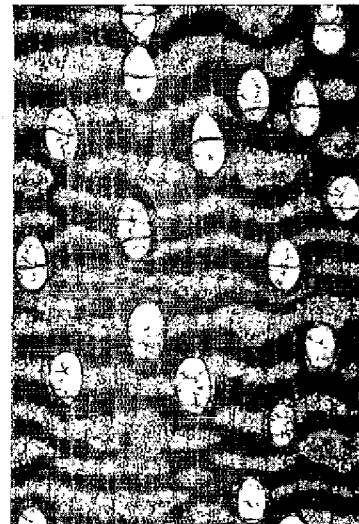
Erisma uncinatum
— Section longitudinale tangentielle (55 ×).



Erisma uncinatum.



Erisma nitidum.



Clichés J. Paquis.
Erismadelphus exsul.

rayon pour des billes de 80 cm et plus de diamètre. Le bois est brun violacé à cœur.

Pour pouvoir séparer anatomiquement les espèces d'un genre quelconque, d'après la structure du bois adulte, nous estimons qu'il est nécessaire de disposer d'un échantillonnage suffisamment abondant (environ 5 arbres de provenances différentes) et parfaitement identifié, c'est-à-dire accompagné du matériel d'herbier convenable pour une détermination spécifique. Or, si nous avons pu analyser des prélèvements sur le bois de 9 *Erisma uncinatum* nous n'en avons eu qu'un d'*E. nitidum* et pas du tout d'*E. floribundum*, pour la Guyane française bien entendu. Nous nous bornerons donc à donner le plan ligneux général des *Erisma*, en notant qu'il ressemble tellement à celui des *Erismadelphus* africains qu'on ne saurait dire en regardant la planche des macrophotographies de coupes transversales quel est l'*Erismadelphus* et quels sont les *Erisma*. Signalons que microscopiquement, on distingue facilement le bois des *Erismadelphus* à des rayons tous unisériés, tandis que les *Erisma*, comme les *Vochysia*, ont des rayons de deux sortes, unisériés et multisériés.

Anatomiquement le bois des Jaboty se caractérise de la façon suivante parmi les Feuillus Tropicaux.

Bois à grain inégalement grossier parce que les vaisseaux, isolés ou accolés, sont complètement obturés par des thylls à parois minces dans le bois duraminisé. Pores rares (nombre inférieur à 5 par mm^2) et gros (200 à 300 microns). Éléments vasculaires à perforations uniques ; sur les parois latérales des vaisseaux accolés, ponctuations ornées, assez grosses (10 à 12 microns) mais avec orifices relativement fins. Parenchyme, perceptible en bout de rondin sous forme de couches concentriques plus

ou moins continues ; bandes tangentielles de parenchyme de même ordre de largeur que le tissu fibreux, n'incluant pas les pores autour desquels existe un mince manchon de parenchyme. Ilots de liber inclus, noyés dans les couches de parenchyme, de telle sorte que leur présence peut passer inaperçue à l'œil nu, en dehors de l'aubier. Rayons en nombre moyen (8 à 10 par mm), de deux sortes. Les uns, très étroits et unisériés, avec des cellules dressées, les autres 2-3-sériés, plutôt étroits (inférieurs à 50 microns en largeur moyenne), mesurant moins de 1 mm de hauteur. Rayons multisériés de structure irrégulièrement hétérocellulaire, seulement dans la mesure où existe à leur extrémité une portion unisériée. Présence de corpuscules siliceux fréquente dans les cellules dressées des rayons. Éléments du tissu fibreux de dimensions moyennes (1.250 à 1.550 microns sur 22 à 32) avec des parois d'épaisseur moyenne donnant un coefficient de souplesse entre 50 et 60. Canaux axiaux traumatiques pas observés.

Les variations de structure du bois adulte d'*Erisma uncinatum* portent sur la largeur des rayons multisériés, leur teneur en silice, la largeur moyenne des vaisseaux, l'aspect plus ou moins continu et flexueux des bandes tangentielles de parenchyme. Faute de prélèvements en quantité suffisante, il nous est impossible de savoir si les trois espèces guyanaises de Jaboty donnent, ou non, des bois à particularités spécifiques distinctes. En tout cas, le plan ligneux des *Erisma* que nous connaissons, présente une grande homogénéité.

3. -- Propriétés du bois des *Erisma*

Les grumes des Jaboty ne flottent pas à l'état vert ; elles pèsent 1100 à 1200 kg au m^3 . À une humidité de 12 %, les bois sont légers : leur densité apparente est en moyenne 0,60 (0,57 à 0,64). Leur

dureté couvre toute la gamme des Feuillus tendres (1,5 à 3,0) ; la présence de liber inclus explique pourquoi certains bois se montrent exceptionnellement tendres eu égard à leur poids.

Sous le rapport de la rétractilité, on note des valeurs relativement fortes tant par mesures volumétriques ($\pm 18\%$) que par mesures linéaires. Le rapport T/R, varie entre 1,7 et 2,1 ; il est plutôt moins élevé que pour les Kouali (*Vochysia sp. pl.*). Le coefficient de rétractilité volumétrique, qui peut atteindre 0,75 de moyenne avec certaines billes, dénote un bois très nerveux avec tous les inconvénients qui peuvent en résulter pour le jeu du bois mis en œuvre insuffisamment sec.

Sous le rapport mécanique, les Jaboty ont une faible cohésion transversale, étant parfois très fissiles et peu adhérents. Il est donc à craindre que la bonne impression qu'on peut tirer du liant des feuilles à la sortie de la dérouleuse, disparaisse après passage au séchoir et que les placages soient cassants.

Pour un bois de densité de 0,60, on note une bonne résistance à la compression de fil avec des valeurs jusqu'à rupture entre 525 et 625 kg/cm², et une bonne résistance à la flexion statique avec 1.200 à 1.400 kg/cm² pour une humidité de 12 %. La cote de flexion est forte (20 à 24) et les bois sont moyennement

élastiques. Le coefficient de résistance au choc est plutôt faible, souvent inférieur à 0,4 pour la moyenne des éprouvettes suivant les arbres. La cote dynamique est normale. compte tenu de la densité du bois (0,8 à 1,1).

En bref les Jaboty se comportent mécaniquement comme des Kouali denses, plutôt que comme des Gonfolo. La présence d'un noyau coloré à cœur est un handicap, en donnant au déroulage des feuilles de teinte variable qui comportent des bandes blanc jaunâtre et des bandes ramagées brunes avec veines foncées brun-violacé. Au sciage, il est inconcevable d'éliminer l'aubier ; on est alors obligé de prendre des précautions pour assurer la préservation de la plus grande partie du bois débité.

Un certain nombre de billes de Manonti-Kouali et de Féli-Kouali figurent parmi les arrivages récemment reçus par le Centre Technique Forestier Tropical de Nogent-sur-Marne. Il est prévu d'en préciser les caractères physiques, mécaniques et technologiques et d'en apprécier la durabilité. Peut-être à la suite de ces analyses trouvera-t-on pour le bois des Jaboty des débouchés rémunérateurs ; en attendant, il n'apparaît pas comme le plus intéressant des bois de Kouali, pris au sens large du mot.

IV. — CONCLUSION

Nous résumerons brièvement cette étude sur les Kouali en reproduisant la clé ci-dessous d'après notre rapport de mission sur l'identification des principales essences forestières de la Guyane française. Pour permettre aux Professionnels du Bois (Exploitants forestiers, Commerçants et Industriels) de remédier à la confusion qui a régné, il y a deux ou trois ans, dans la nomenclature des arrivages en

France de Grignon fou ou Kouali, nous avons tenté de répondre aux deux questions suivantes : Comment distinguer en forêt : Kouali (*stricto sensu*) Gonfolo et Jaboty, et à quoi reconnaître leurs bois ? Sur le plan des espèces, nous prions le lecteur de se reporter aux informations de détail données précédemment dans les différents chapitres.

Distinction entre Kouali, Gonfolo et Jaboty.

- A. — La tranche de l'écorce est très mince (quelques millimètres). Fruits avec trois ailes nervurées, de longueur inégale. Limbe des feuilles glabre ou avec des poils étoilés ; feuilles opposées, ou quelquefois verticillées par 3, le long des rameaux ; nervures secondaires espacées les unes des autres. — Rondins avec aubier beige grisâtre plus ou moins large et bois parfait d'un brun rougeâtre violacé. Sous la gouge, bois plutôt tendre, avec des couches concentriques de parenchyme presque visibles à l'œil nu, dans lesquelles sont noyés des flots de liber, distincts des pores **Jaboty** (*Erismia sp. pl.*)
- B. — La tranche de l'écorce est d'épaisseur normale (10 à 20 mm). Fruits déhiscent, à 3 valves ; petites graines ailées, dont l'aile est constituée par des poils agglutinés.
- a 1. — Limbe des feuilles pratiquement glabre, n'ayant guère plus de 10 cm de long ; nervures secondaires toujours très rapprochées les unes des autres même si le limbe des feuilles mesure plus de 10 cm ; présence d'une nervure continue à moins de 1 mm du bord du limbe. Feuilles opposées le long des rameaux. — Rondins avec aubier de 4 à 6 cm, souvent blanc grisâtre, et bois parfait brun ocre ou brun violacé. Sous la gouge, bois plutôt dur, piqué de petits points blanchâtres dus aux pores ; parenchyme pas apparent à l'œil nu **Gonfolo** (*Qualea sp. pl.*)
- b 1. — Limbe des feuilles glabre ou avec des poils qui ne sont pas étoilés, ayant souvent plus de 10 cm de long ; nervures secondaires toujours espacées les unes des autres de plus de 5 mm, même si le limbe des feuilles mesure moins de 10 cm. Feuilles opposées, ou verticillées par 3 ou 4, le long des rameaux. — Rondins avec aubier blanc jaunâtre de 2 à 8 cm de large et bois parfait de teinte plus ou moins uniforme, brun rosé ou brun clair ; présence fréquente de canaux intercellulaires traumatiques à gomme. Bois tendre, parenchyme associé aux pores presque visible à l'œil nu, assez longuement allongé et anastomosé parfois **Kouali** (*Vochysia sp. pl.*)

Technologiquement, les bois de Jaboty, de Gonfolo et de Kouali *stricto sensu*, ne doivent pas être confondus sous une même dénomination commerciale parce qu'ils sont trop différents les uns des autres. Leur reconnaissance respective en dehors de la forêt, sur parc à bois par exemple, ne devrait pas présenter de difficulté pour un réceptionnaire averti qui utiliserait les indications données dans la clé ci-dessus. Les photographies de sections transversales à faible grossissement publiées dans cette étude, illustrent d'ailleurs bien les différences d'aspect visibles en bout de rondins.

Il faudra attendre les résultats des essais en cours sur des billes de Jaboty (*Erismia uncinatum*) pour connaître exactement les propriétés de cette essence en ce qui concerne la provenance guyanaise. Toutefois ses débouchés risquent de rester limités, car nulle part en Amérique du Sud où les débits possibles en assez grande largeur ne manquent pas, il n'en a été signalé à notre connaissance d'utilisation courante.

En ce qui concerne les Gonfolo, nous leur voyons

un débouché éventuel en menuiserie extérieure et en parquet, ainsi que pour certains emplois dans la construction en remplacement du Chêne d'Europe. Cependant la commercialisation de cette essence paraît liée à la production locale de sciages stockés pour séchage naturel et classés avant exportation.

Enfin les Kouali, produit par les diverses espèces de *Vochysia* sont certainement les bois de la famille les plus intéressants sur le plan industriel et commercial. Une partie de la production en grumes peut être destinée à la fabrication du contreplaqué soit par exportation des rondins soit par exportation de feuilles de déroulage. Une autre partie est incontestablement plus apte à fournir des sciages pour menuiserie légère, charpente clouée, etc. Pour l'exportation des bois débités, un classement de la production serait très utile pour valoriser la marchandise. L'utilisation des Kouali par des fabriques d'emballage mériterait peut-être de retenir l'attention.

BIBLIOGRAPHIE

1948. MENNEGA, Alberta M. W. — Suriname Timbers I. *Nat. Wet. Studiekring v. Suriname en Curaçao*, Utrecht, n° 3, p. 37-49.
1948. STAFLEU, F. A. — A monograph of the Vochysiaceae. I. *Salvertia et Vochysia*. *Rec. Trav. Bot. Neerl.*, vol. 41, p. 397-540.
1952. STAFLEU, F. A. — A monograph of the Vochysiaceae. II. *Callisthene*. *Acta Bot. Neerl.*, vol. 1, p. 222-242.
1952. KEAY, R. W. J. & STAFLEU F. A. — *Erismadelphus*. *Acta Bot. Neerl.*, vol. 1(4), p. 594-599.
1953. STAFLEU, F. A. — A monograph of the Vochysiaceae. III. *Qualea*. *Acta Bot. Neerl.*, vol. 2 (2), p. 144-217.
1954. STAFLEU, F. A. — A monograph of the Vochysiaceae. IV. *Erismia*. *Acta Bot. Neerl.*, vol. 3 (4), p. 459-480.
- 1959 LINDEMAN, J. C. & MENNEGA, A. M. W. — *Bomenboek voor Suriname. Dienst's Lands Bosbeheer*. Paramaribo. 1 vol., 312 p. 96 pl. h. t., 96 macrophot.
1960. BENA, P. — *Essences forestières de Guyane*. — *Bureau Agricole et Forestier Guyanais*, Paris. 1 vol., 490 p., 10 pl. h. t.
1965. VINK, A. T. — *Surinam Timbers*, (3^e édition). *Surinam Forest Service*, Paramaribo, 1 vol., 253 p.



Photo D. Normand.

Au C. T. F. T., Stockage de bois de Guyane, pour essais,
53 — Inguipipa ; 80 — Courbaril ; 9 — Simarouba.