

Forêt sur le permis Luterma entre Orapu et Approuague.

Photo Normand.

LES KOUALI, VOCHYSIACÉES DE GUYANE, ET LEURS BOIS

par D. NORMAND,

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

SUMMARY

THE KOUALI, VOCHYSIACEÆ OF FRENCH GUIANA AND THEIR WOOD

In French Guiana the name Kouali is given to different trees of the Vochysiaceæ.

In view of the importance of these woods in industry, for the manufacture of plywood and for the production of sawn timber, it seems worth-while to examine the species of Vochysia, Qualea and Erisma which provide useful woods, so as to allow of their identification and give a knowledge of their properties. This first section is devoted to dendrological, anatomical and technological observations on true Kouali (Vochysia sp. pl.). In the next issue Gonfolo (Qualea sp. pl.) and Erisma will be dealt with; they are often confused by prospectors under the same general name of Kouali.

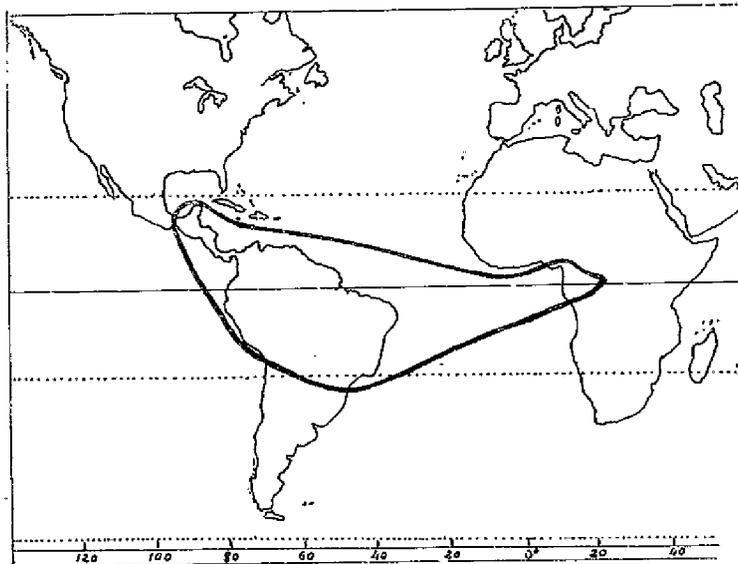
RESUMEN

LOS KOUALI, VOCHYSIÁCEOS DE GUAYANA Y SUS MADERAS

En la Guayana francesa se aplica la denominación de Kouali a diferentes árboles de la familia de los Vochysiáceos.

Dada la importancia de estas maderas para la industria tanto en la fabricación de contrachapados como de madera de aserrío, se ha considerado útil el estudio de las especies Vochysia, Qualea y Erisma que proporcionan maderas útiles, que permita su

identificación y propiedades. Esta primera parte está dedicada a observaciones dendrológicas, anatómicas y tecnológicas de los verdaderos Kouali (*Vochysia* sp. pl.). En un próximo número se tratará de los Gonfolo (*Qualea* sp. pl.) y de los *Erisma*, denominados frecuentemente por los prospectores bajo el mismo vocablo general de Kouali.



Famille végétale essentiellement tropicale, comme le montre la carte de répartition des espèces, les Vochysiaceés comprennent six genres dont cinq sont américains et un seul africain. Nous traite-

rons accessoirement des *Erismadelphus* africains à propos des *Erisma*. Parmi les cinq genres américains, qui groupent environ 180 espèces, les trois plus importants pour les Forestiers sont : *Vochysia*, *Qualea* et *Erisma*. Les arbres portent indistinctement en Guyane française les noms : Kouali = Kwali = Couaie, suivant l'orthographe des transpositeurs ; ce sont les Kwarie du Surinam voisin, et les « Grignon fou » des Créoles.

Les Kouali, pris au sens large du mot, sont de grands arbres rencontrés en Guyane au nombre de 3 à 5 pieds à l'hectare ; ils ne pouvaient donc pas passer inaperçus sur les chantiers forestiers. Les remarques botaniques et dendrologiques que nous avons faites récemment sur ces essences nous incitent à indiquer comment on peut identifier en forêt guyanaise les espèces de *Vochysia*, de *Qualea* et d'*Erisma*, observées actuellement sur les permis d'exploitation. D'autre part, la récolte du bois d'une

ment on peut identifier en forêt guyanaise les espèces de *Vochysia*, de *Qualea* et d'*Erisma*, observées actuellement sur les permis d'exploitation. D'autre part, la récolte du bois d'une

Campement de prospection forestière — Degrad Etienne sur la rivière Comlé.

Photo Normand.



Photo Normand.

quinzaine d'espèces différentes, qui appartiennent à ces trois genres et comprennent au total une centaine de prélèvements, devrait permettre de préciser les possibilités de reconnaissance des diverses espèces, d'après les seules informations tirées de l'aspect et de la structure du bois. Enfin, grâce aux essais sur les Kouali, déjà faits dans les laboratoires de Nogent-sur-Marne, on peut dégager dès maintenant les grandes lignes des caractéristiques technologiques de leurs bois. Ce sont ces trois points que nous examinerons successivement ; pour chacun des genres : observations dendrologiques, anatomie du bois et propriétés du bois. La première partie de cette étude porte sur les véritables Kouali ; dans une seconde partie nous traiterons des Gonfolo (*Qualea*) et des Jaboty (*Erismia*).

Nous rappellerons, en avant-propos, les caractères généraux des Vochysiacees au point de vue systématique. Végétaux à feuilles opposées ou verticillées ; fleurs hermaphrodites dont les pièces sont généralement symétriques par rapport à un plan (zygomorphes) au lieu d'être à symétrie radiale. Calice à 5 segments, l'un des sépales portant une bosse ou allongé en éperon ; pétales libres, quand ils existent ; une étamine fertile et souvent des staminodes ; ovaire à placentation axile. Graines sans albumen.

Dans la seconde édition de l'ouvrage « The Families of Flowering Plants », J. HURCHINSON a brièvement distingué les genres de la façon suivante :

- A. — Ovaire supère, à 3 loges ; fruit déhiscent, capsule loculicide à 3 loges ; graines ailées par des poils agglutinés ; revêtement de poils simples.
- a 1. — Pétales 5 ou 3 (rarement 1 ou 0), imbriqués ; loges de l'ovaire avec 2 ovules.
 - a 2. — Pétales 5, subégaux, style en forme de massue avec stigmate d'un côté..... *Sabertia* A. St-Hilaire
1 espèce
 - b 2. — Pétales 3-0, inégaux, style avec stigmate \pm terminal, pas renflé en massue. *Vochysia* Aublet
97 espèces
 - b 1. — Pétale 1, enroulé dans le bouton, loges de l'ovaire avec de nombreux ovules.
 - a 2. — Axe de la capsule épaissi et persistant..... *Callisthene* Martius
8 espèces
 - b 2. — Axe de la capsule absent ou imparfait..... *Qualea* Aublet
59 espèces
- B. — Ovaire infère, à 1 loge ; fruit indéhiscent, ailé par élargissement des sépales. Liber inclus dans le bois.
- a 1. — Pétale 5, subégaux ; ovule 1. Style très court, épais. Revêtement de poils non étoilés..... *Erismadelphus* Mildbraed
2 espèces
 - b 1. — Pétale 1 ; ovules 2. Style filiforme. Revêtement de poils étoilés..... *Erismia* Rudge
16 espèces



I. — LES VÉRITABLES KOUALI

(*Vochysia* sp. pl.)

1. — Observations dendrologiques.

Il existe une centaine d'espèces de *Vochysia* dans les forêts denses tropicales américaines depuis le Sud du Mexique jusqu'au Pérou ; le genre est surtout représenté dans les Guyanes et en Amazonie brésilienne, où il porte le nom commercial de Quaruba. *Vochysia* est l'orthographe latine actuellement admise, dérivée du vocabulaire caraïbe Vochoy, employé par FUSÉE-AUBLET au XVIII^e siècle ; on retrouve Vochoy sous les transcriptions : Wossi = Wosjie et même Washi. Vers novembre-décembre, en Guyane française, les arbres sont en fleurs ; vus d'avion, ils forment de gigantesques bouquets jaunes. Une autre essence forestière possède aussi des fleurs jaune-soufre : l'Ebène verte (*Tabebuia serratifolia*), mais sa floraison est un peu plus précoce et la cime n'a pas l'aspect en boule des *Vochysia*. Cet aspect de la cime des *Vochysia* en fleurs résulte de la position des inflorescences, dressées à l'extrémité des rameaux ; elles mesurent une dizaine de centimètres de long pour des espèces comme *Vochysia densiflora*, qui ont les inflorescences les plus courtes, et elles atteignent souvent 30 à 40 cm avec des fleurs pédicellées, groupées le long de l'axe en nombre variable suivant les espèces.

Nous ne tiendrons compte ici que des espèces rencontrées au cours des prospections que nous avons eu l'occasion de faire en Guyane française, mais le fait d'avoir observé huit espèces différentes de *Vochysia* ne signifie nullement qu'il n'en existe pas au moins une dizaine. Comme toujours, certaines espèces se distinguent facilement en forêt, tandis qu'il est plus difficile quelquefois, au pied de l'arbre, de savoir en face de quelle espèce précise on se trouve.

L'écorce de teinte claire, profondément crevassée longitudinalement, de *Vochysia speciosa* dit Kouali-Rougier sépare bien cette espèce des autres. *Vochysia guianensis* (Moutendé-Kouali) aussi possède souvent une écorce d'aspect particulier : elle présente une fine pellicule légère qui tombe en poussière quand on la râcle avec le dos de la matchette ; sous cette pellicule blanchâtre, l'écorce apparaît ocrée. Le plus souvent, l'écorce des *Vochysia* est légèrement fissurée ; le rhytidôme se détache en plaques minces, irrégulières, qui laissent apparaître une surface lenticellée et relativement lisse.

Les *Vochysia* ont des fûts cylindriques et élancés, longs de 15 à 20 m, avec des diamètres de 80 à 100 cm. *Vochysia speciosa* (Kouali-Rougier) et *Vochysia tomentosa* (Wana-Kouali) paraissent donner les plus gros fûts. Le Kouali-Rougier n'est relativement abondant que dans la région des Montagnes Roura-Gabrielle ; il se retrouve, par pieds isolés, plus au sud vers Montagne Cacao et jusqu'à l'Est de Regina. II

semble faire défaut dans l'Ouest de la Guyane, ce qui explique que *Vochysia speciosa* n'ait pas été mentionné dans l'ouvrage sur les essences forestières de Guyane par Paul BÉNA qui a surtout traité des arbres rencontrés dans le bassin inférieur des fleuves Maroni et Mana.

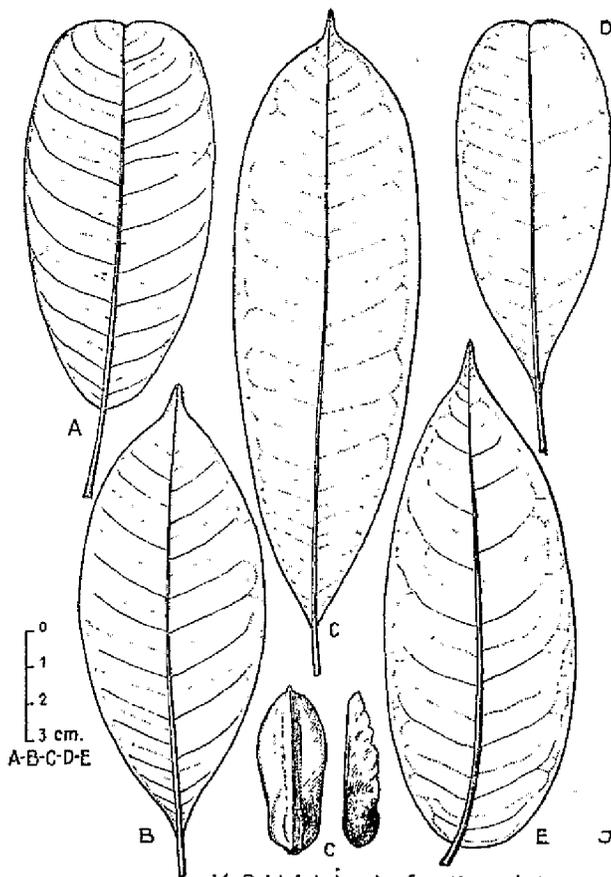
Avec le Kouali-Rougier, désigné par certains prospecteurs comme Washi-Washi-Kouali, il y a ce que nous appelons le Kouali-Neyrat (*Vochysia eximia* ?) qui lui aussi ne figurait pas jusqu'ici sur la liste des espèces de *Vochysia* à bois commerciaux de Guyane. Le nom créole Achiwa, donné au Kouali-Neyrat ne lui est pas particulier : nous l'avons noté à propos d'autres espèces entre l'Oyapock et le Maroni ; plus spécifique serait peut-être celui de : Koupi-Kouali. Les fûts ont un aspect lisse avec des bourrelets horizontaux de teinte claire et un rhytidôme écaillé à la base ; le rhytidôme remonte plus haut le long du fût sur les gros arbres situés à flanc de côteau. L'essence, à couvert dense, semble localisée à la zone des schistes de l'Orapu et du Bonidoro traversée par les rivières Comté et Orapu ; elle y est surtout abondante sur les terrains sédimentaires récents des vallées (« flat »), d'où l'on peut sortir jusqu'à 30 m²/ha de rondins.

Les fleurs du Kouali-Neyrat n'ont pas encore été analysées ; sa dénomination botanique est provisoire. Par suite de l'aspect des feuilles, l'essence a été rattachée à *Vochysia eximia*, espèce décrite par A. DUCKE, d'après du matériel récolté en Amazonie brésilienne, aux environs de Faro. *Vochysia eximia* s'y trouvait en forêt marécageuse sur sable, avec horizon superficiel noirâtre, le long d'un ruisseau, dans une région de savanes (1).

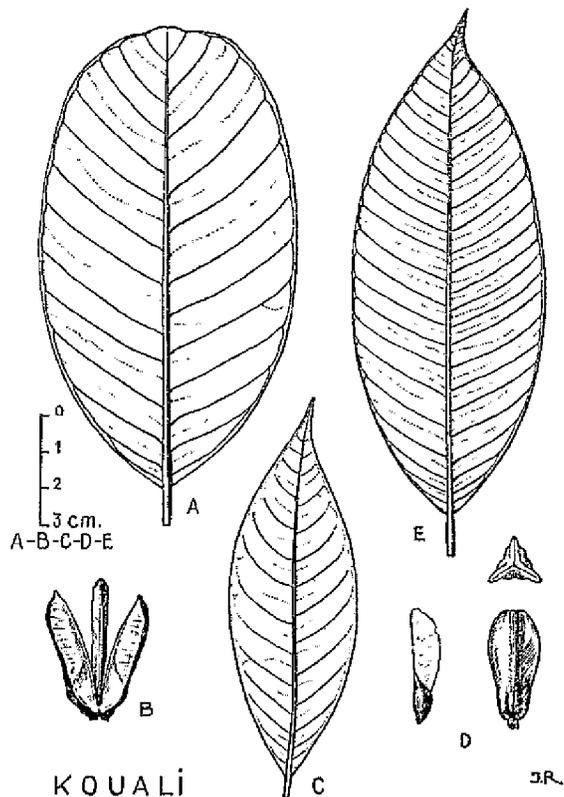
Même cas d'incertitude botanique provisoire avec le Kouali-Ste-Marie ou Grignon Ste-Marie qu'avec le Kouali-Neyrat. Nous avons rattaché à *Vochysia cayennensis* Warm. les documents stériles recueillis sur un Grignon-Ste-Marie. Seule l'analyse des inflorescences pourra confirmer ou infirmer notre hypothèse. En tout cas, il s'agit d'une troisième espèce, exploitée au sud de Cayenne et qui semble, comme les précédentes, ne pas exister dans la partie Nord-Ouest du Territoire.

Vochysia tomentosa est incontestablement l'espèce la plus répandue de l'Est à l'Ouest du département. C'est un Wana-Kouali qui peut présenter des contreforts relativement élevés. D'autres Wana-Kouali se rattachent aux espèces : *V. densiflora* et *V. surinamensis* ; elles ne sont généralement pas confondues à cause de leur écorce avec le Moutendé-Kouali (*V. guianensis*). Les feuilles du *V. surinamensis* res-

(1) Pendant l'impression de cette étude, nous avons reçu un herbier en fleurs dont l'analyse montre qu'il s'agit d'une espèce nouvelle et non pas de *Vochysia eximia* Ducke.



KOUALI à Feuilles glabres.
V. speciosa : A. Feuille - *Vochysia* sp. pl.
V. cayennensis : B. Feuille - *V. guianensis* : C. Feuille, fruit et graine
V. surinamensis : D. Feuille - *V. tetraphylla* : E. Feuille.



KOUALI
à Feuilles tomenteuses. *Vochysia* sp. pl.
V. densiflora : A. Feuille - B. Fruit ouvert
V. tomentosa : C. Feuille - D. Fruit Fermé et graine
V. eximia : E. Feuille

semblent par contre à celles du *Vochysia guianensis* et la présence de feuilles verticillées par trois sur certains rameaux de Moutendé-Kouali (cas normal chez *V. surinamensis*) peut contribuer à induire en erreur. *Vochysia densiflora* apparaît très disséminé ; il se rencontre de préférence vers le Maroni dans la forêt à Wapa ; il ne compte pas beaucoup actuellement comme producteur de bois commerciaux. De même *Vochysia tetraphylla*, Kouali des bords de rivières, est une espèce que nous avons rencontrée seulement dans le bassin du Maroni et sous forme de fûts sans intérêt pour l'exploitation. Pourtant, dans l'herbier du Museum d'Histoire Naturelle de Paris on note sur une étiquette que cette espèce de « Grignon fou » était utilisée en 1862, en France, pour la confection des boîtes à cigares. Normalement servait pour cela le *Cedrela odorata* de Guyane.

Dans l'état actuel de nos connaissances, il est impossible de dresser une carte de répartition des

différentes espèces de *Vochysia*, même en se limitant à une zone profonde d'une centaine de km à partir de la côte de la Guyane française. Nous n'avons pas d'informations assez précises sur les espèces rencontrées dans le bassin du fleuve Sinnamary et de ses affluents par exemple.

Nous proposons de distinguer les différentes espèces de *Vochysia* précitées, à l'aide de la clé suivante, illustrée par l'aspect comparé des feuilles dessinées à une même échelle. Pour séparer pratiquement les *Vochysia* des *Qualea*, parmi les Kouali, précisons que les feuilles adultes de *Vochysia* ont toujours des nervures secondaires espacées les unes des autres d'au moins 5 mm et qu'elles mesurent souvent plus de 10 cm de long (excepté chez *V. tomentosa*). Les feuilles adultes des *Qualea* ont une nervation très serrée. Le long des rameaux et de part et d'autre du pétiole des feuilles, présence de stipules non glanduleuses sous forme de deux minuscules lancettes.

A. — Feuilles adultes avec des poils ou un tomentum en dessous du limbe. Feuilles opposées. Pétales et étamines velus ; ovaire glabre.

a 1. — Nervures secondaires s'anastomosant tout contre le bord du limbe en une nervure marginale. Limbe des feuilles coriace, mesurant plus de 10 cm de long. Eperon du grand sépale plus court que le bouton floral.

a 2. — Sommet du limbe arrondi ; 10-15 paires de nervures secondaires. Le long des inflorescences, 2 à 3 fleurs par cyme. Eperon en forme de sac chez les fleurs adultes ; Pétales 1 + 2. *Vochysia densiflora* Spruce ex Warming (1875)
Wana-Kouali

b 2. — Sommet du limbe finement et assez longuement acuminé ; 20 paires et plus de nervures secondaires. Surtout 2 fleurs par cyme. Eperon s'élargissant chez les fleurs adultes et recourbé. Pétales 1 + 2. *Vochysia sp. nov.*
Kouali-Neyrat

b 1. — Nervures secondaires ne s'anastomosant pas en une nervure marginale. Limbe des feuilles normalement moins de 10 cm en longueur ; 9 à 13 paires de nervures secondaires. Par cyme, 1 à 3 fleurs. Eperon presque aussi long que le bouton floral ou plus court, droit ou légèrement courbé. Pétales 3. *Vochysia tomentosa* (G. F. W. Meyer) De Candolle (1828)
Wana-Kouali

B. — Feuilles adultes pratiquement glabres.

a 1. — Feuilles verticillées par 3 ou 4 à façon normale. Le long des inflorescences, 1-2 fleurs par cyme. Etamine glabre.

a 2. — Base du limbe arrondie ou légèrement cordée ; sommet acuminé. Nervures secondaires anastomosées à plus de 5 mm du bord. Eperon plus court que le bouton floral, à peine courbé. Pétales 1 + 2 ; ovaire glabre. *Vochysia tetraphylla* (G. F. W. Meyer) De Candolle (1828)
Kouali de Rivière

b 2. — Base du limbe rétrécie en coin, sommet tronqué ou arrondi. Nervures secondaires anastomosées à moins de 5 mm du bord. Eperon aussi long ou un peu plus court que le bouton floral, très courbé. Pétales 3 ; ovaire pileux. *Vochysia surinamensis* Stafleu (1948)
Wana-Kouali

b 1. — Feuilles opposées de façon normale. Pétales 1 + 2 ; ovaire glabre.

a 2. — Base du limbe un peu arrondie ; sommet tronqué et arrondi. Pétiole 2 à 3 cm. Nervures secondaires anastomosées tout près du bord. Par cyme, 2 à 5 fleurs. Eperon plus court que le bouton floral, recourbé. Etamine glabre extérieurement, poilue intérieurement. *Vochysia speciosa* Warming (1875)
Kouali-Rougier

b 2. — Base du limbe rétrécie en coin ; sommet plutôt acuminé. Pétiole de moins de 2 cm. Nervures secondaires anastomosées à 2-5 mm du bord.

a 3. — Feuilles papyracées, à nervures secondaires peu saillantes. Par cyme, 3 à 5 fleurs. Eperon plus long que le bouton floral, plus ou moins recourbé. Etamine glabre. *Vochysia guianensis* Aublet (1775)
Moutendé-Kouali

b 3. — Feuilles coriaces, à nervures secondaires pour partie saillantes en dessous. Par cyme, souvent 1 fleur. Eperon plus court que le bouton floral, droit ou légèrement courbé. Etamine poilue. *Vochysia cayennensis* Warming (1875).
Kouali-Sainte-Marie

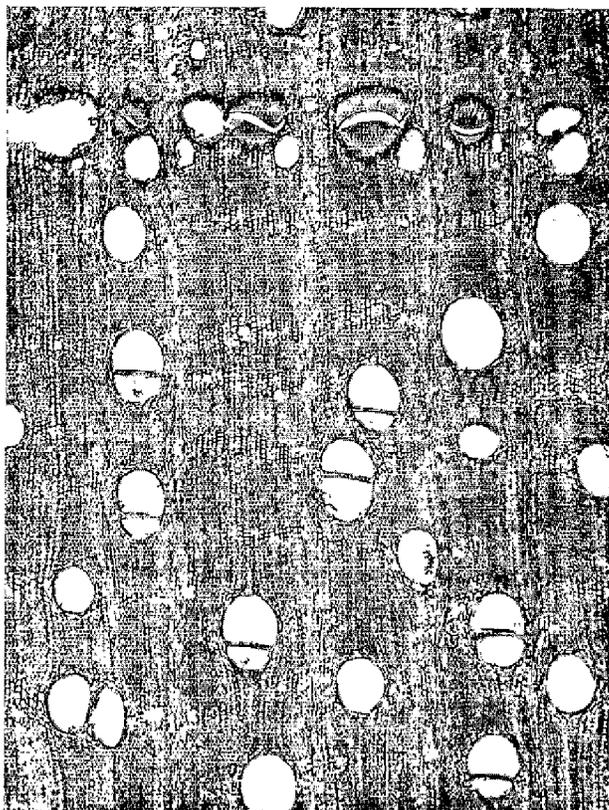
2. — Aspect et structure du bois des *Vochysia*

Aubier blanchâtre, large de 2 à 8 cm, tantôt franchement délimité (Moutendé-Kouali, Kouali-Neyrat), tantôt de teinte voisine de celle du bois parfait (Wana-Kouali, Kouali-Ste-Marie). Bois parfait uniformément brun rosé (Wana-Kouali) ou brun clair avec des cernes plus colorés (Kouali-Rougier, Moutendé-Kouali).

Sous le rapport xylogologique, le genre *Vochysia* est très homogène. Bien que les espèces de la Guyane française appartiennent morphologiquement à deux sections différentes, rien, dans l'anatomie du bois adulte, n'autorise à considérer *Vochysia surinamensis* comme systématiquement distinct des *Vochysia guianensis*, *V. speciosa* ou *V. tomentosa*, par exemple. En présence d'une planchette quelconque de *Vochysia*, il est pratiquement impossible de préciser l'espèce de l'arbre producteur, même à la suite d'un

examen microscopique minutieux. Il est plus facile d'arriver à un résultat correct sur des rondins avec écorce, grâce aux éléments : localisation de l'essence, aspect de l'écorce et couleur du bois en bout.

Dans une publication sur les bois de Surinam, appartenant à la famille des Vochysiacees, Alberta M. W. MENNEGA avait pensé, en 1948, pouvoir séparer le bois de *Vochysia densiflora* : le nombre moyen des vaisseaux par millimètre carré aurait été de 1 à 2 contre 2 à 4 pour les autres espèces. Si cela est vrai pour certains de nos échantillons de *Vochysia densiflora*, d'autres, non moins authentiques, possèdent en moyenne 2 à 3 vaisseaux par mm², comme c'est le cas général. D'ailleurs, ultérieurement (1963), dans « Bomenboek voor Suriname », M^{lle} MENNEGA n'a plus retenu ce caractère pour séparer *Vochysia densiflora* de *V. tomentosa* dans la clé générale d'identification des bois.



Cliché J. Paquis.

Vochysia guianensis. Section transversale (gr. 25×)



Cliché J. Paquis.

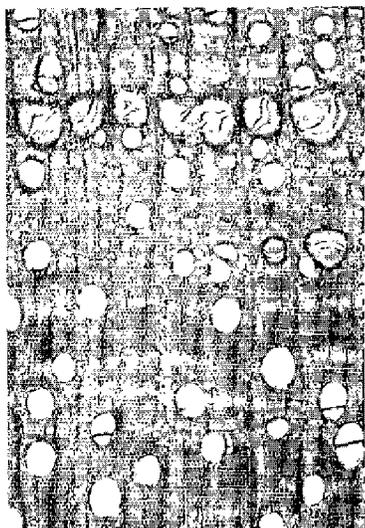
Vochysia guianensis. Section tangentielle (gr. 55×).

Vochysia guianensis est l'espèce-type du genre. Anatomiquement, les bois de Kouali se caractérisent ainsi parmi les Feuillus tropicaux. Bois à grain relativement grossier ; vaisseaux fréquemment isolés, rares, en nombre inférieur à 5 par mm² et gros (200 à 300 microns). Eléments vasculaires à perforations uniques ; ponctuations ornées, de taille moyenne (7 à 10 microns) sur les parois latérales des vaisseaux accolés ; présence de thyllés, à parois minces. Parenchyme associé aux pores, en manchons avec des prolongements aliformes minces plus ou moins longuement anastomosés tangentiellement ; présence de couches continues de parenchyme en limite d'accroissement ou en liaison avec des canaux traumatiques axiaux. Rayons en nombre moyen (6 à 8 par mm), de deux sortes. Les uns très étroits et petits, unisériés ou bisériés ; les autres multisériés, de largeur moyenne (supérieure à 50 microns) et de hauteur dépassant souvent 1 mm. Les rayons multisériés sont de structure hétérocellulaire ; aux extrémités présence de cellules carrées ou dressées en section radiale. Le tissu fibreux se compose d'éléments de dimensions moyennes (1.400 microns à 1.700 microns sur 30 à 40 microns) avec des parois relativement minces et un coefficient de souplesse de 58 à 69.

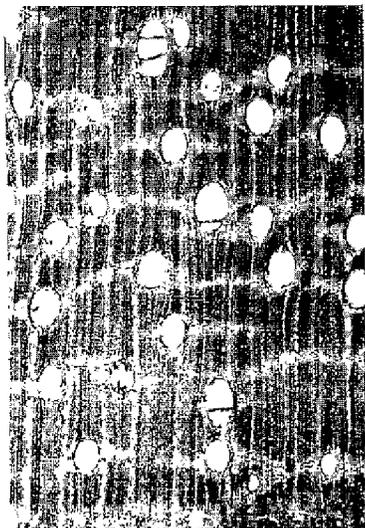
A côté des canaux traumatiques axiaux, qui forment des arcs tangentiels plus ou moins longs et pré-

sentent une exsudation brun-rouge due à un phénomène de gommose, il existe dans le parenchyme des Kouali, des cellules et poches à mucilage, qui ont l'aspect de très petits pores (cf. la section transversale de la microphotographie de *Vochysia guianensis*). Nous avons cru que la présence fréquente de ces cellules à mucilage disséminées dans le parenchyme ligneux de *Vochysia surinamensis* et de *V. guianensis*, serait un caractère distinctif vis-à-vis des six autres espèces guyanaises de *Vochysia*. Or ce critère d'abondance n'est pas assez constant sur des prélèvements authentiques pour avoir une valeur systématique.

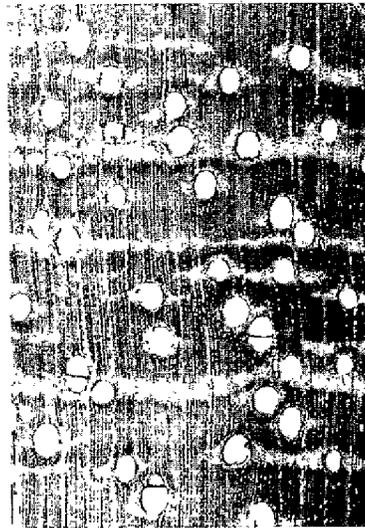
Quand on dispose d'un échantillonnage en quantité suffisante (le nôtre a porté sur plus d'une cinquantaine de prélèvements correspondant à des arbres différents), on constate que les variations de détail, dans l'aspect du parenchyme en section transversale, sont en liaison avec les prélèvements plus qu'avec les espèces, de même pour le nombre des rayons par mm. On n'a pas beaucoup plus de succès en s'adressant à des procédés accessoires d'identification. Celui utilisé dans le cas des *Eucalyptus* consiste à brûler un éclat de bois de la taille d'une allumette pour apprécier si le bois charbonne ou se consume en cendres. Or, avec les *Vochysia*, ce test n'a pas grand sens, car toutes les espèces commerciales charbonnent ; seul *V. tetraphylla* donne partiel-



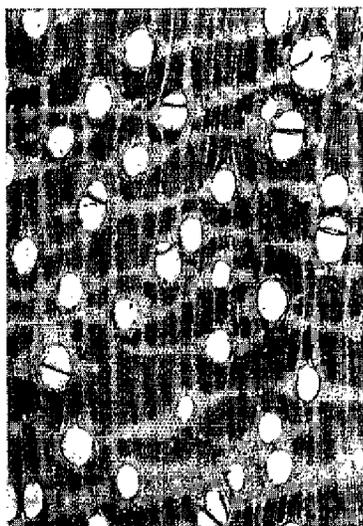
V. guianensis.



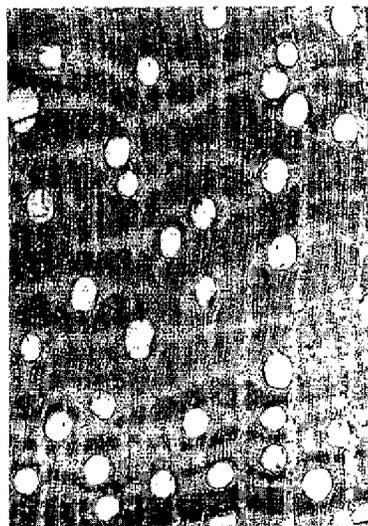
V. spectosa.



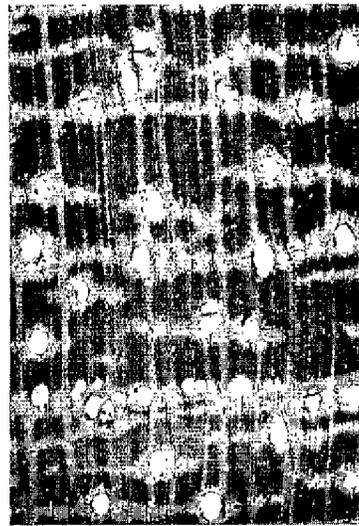
V. cayennensis.



V. tomentosa.



V. sp. nov.



V. surinamensis.

lement une cendre grise en brûlant. Il ne reste finalement rien de très positif pour établir une clé de reconnaissance des huit espèces de *Vochysia* rencontrées en Guyane, si l'on se base uniquement sur l'analyse anatomique d'une planchette.

3. — Propriétés des bois de *Vochysia*

A l'abattage, les grumes de *Vochysia* ne flottent pas, elles renferment plus de 100 % d'eau et pèsent de 950 à 1.200 kg au mètre cube. Dans une récente correspondance, M. LAOUÉ, Inspecteur-classeur du

Bureau de conditionnement des Bois à Bordeaux, nous a confirmé cette teneur en eau excessivement élevée chez les Kouali. Il a relevé un pourcentage d'humidité supérieur à 200 % chez un Wana-Kouali, ce qui rejoint celui de 230 % noté par nous sur Moutendé-Kouali. On s'explique ainsi pourquoi le passage des feuilles de Kouali dans les tunnels de séchoir amène des perturbations par augmentation du taux hygrométrique du séchoir et pourquoi il faut quelquefois passer les feuilles une seconde fois pour obtenir un séchage correct. Cependant, secs à l'air, les bois sont légers :

leur densité relative oscille autour de 0,53 à 12 % d'humidité. En moyenne, *Vochysia tomentosa* donne les bois les plus légers (0,40 à 0,50) tandis que *V. guianensis* ou *V. speciosa* peuvent avoir des bois moins légers (0,53 à 0,61). La dureté, exprimée suivant la méthode de Chalais-Meudon, est de 2 (entre 1, 2 et 3, 4 suivant les essences) c'est-à-dire que les bois sont manifestement tendres.

Rétractibilité volumétrique totale : forte, en moyenne de 16 % toutes espèces comptées (de 14 à 19 %) ; avec un coefficient de rétractibilité en moyenne de 0,50 (0,47 à 0,60), ce qui indique des bois relativement nerveux. En examinant les chiffres de rétractibilité linéaire totale, on s'aperçoit que la rétractibilité radiale (R) est souvent plutôt faible (de 3,7 à 4,8 % suivant les espèces) tandis que la rétractibilité tangentielle (T) est assez élevée (de 9,0 à 12,1 %). Le rapport T/R, calculé d'après les mesures effectuées au Laboratoire d'Essais de Nogent-sur-Marne, donne en moyenne : 2,25 pour le Kouali-Rougier ; 2,09 pour le Kouali-Ste-Marie ; 2,66 pour le Wana-Kouali et jusqu'à 3,10 pour un essai de Kouali-Neyrat. Dans de telles conditions, on comprend que les sciages de Kouali, faits dans des grumes de coupe fraîche qui regorgent d'eau, soient difficiles à sécher et qu'ils aient tendance à se déformer avec risque d'affaissement (« collapse ») pour des épaisseurs supérieures à 34 mm. C'est pourquoi les Hollandais conseillent pour les « Kwarie » un débitage sur quartier et un séchage lent.

Au point de vue mécanique, les Kouali sont des bois qui présentent une faible cohésion transversale ; les valeurs enregistrées aux essais de fendage, traction et cisaillement montrent des résistances unitaires médiocres, qui sont respectivement de 13 à 14 kg/cm (10 à 19), 21 kg/cm² (18 à 23) et 69 à 70 kg/cm² (62 à 82). En cohésion axiale, les résultats sont meilleurs pour des bois secs à 12 % d'humidité testés suivant les méthodes d'essais mécaniques normalisées en France. Parmi les bois légers, les Kouali se classent nettement dans la catégorie supérieure pour leur résistance à la compression de fil avec une moyenne générale de 478 kg/cm² jusqu'à rupture (424 à 539 suivant les espèces) ; ce qui donne comme contrainte admissible de base pour utilisation avec des bois à 18 % d'humidité : 61 kg/cm². Résistance à la flexion statique : 1.083 à 1.266 kg/cm², avec une moyenne autour de 1.200 kg/cm².

La cote de flexion est forte : le plus souvent supérieure à 20 (21 à 24) et les bois de Kouali sont plutôt élastiques (26 à 31). Le module d'élasticité apparent est plus faible avec *Vochysia tomentosa* 93.000 kg/cm², que pour les autres *Vochysia* ; il est de 112.000 kg/cm² par exemple avec *V. guianensis* ou le *Kouali-Neyrat*.

La résistance au choc des Kouali est faible si l'on considère les valeurs du coefficient de résistance unitaire à la flexion dynamique. Toutefois, compte tenu de leur faible densité, les bois sont assez résiliants quand ils sont sains et en moyenne la cote dynamique se place entre 1,0 et 1,3 pour les diverses espèces.

Technologiquement le bois des Kouali se scie et se déroule sans difficulté. Il est facile à travailler avec les outils à main ; aux machines, il n'est pas rare d'obtenir des sciages ou des déroulés pelucheux, ce qui peut nuire à leur bonne finition. Se colle et se ponce bien. Facile à clouer, sans amorce de fente ; les clous et les vis tiennent convenablement. L'inconvénient des bois de Kouali réside dans le rendement inégal des sciages et des placages de choix par suite de la présence de défauts internes (canaux gomifères, petits nœuds colorés épars, cicatrices d'élagage naturel, fentes de cœur s'ouvrant au débitage). Sous ce rapport, il semble que les Wana-Kouali (*V. tomentosa*) donnent souvent au déroulage un faible rendement en extérieurs ; mais nous ne savons pas encore dans quelle mesure il faut incriminer l'espèce ou les conditions de croissance des arbres essayés.

La durabilité des différentes espèces de Kouali guyanais n'a pas été appréciée sur un échantillonnage qui permette d'en tirer des conclusions définitives. On note cependant une bonne conservation du bois parfait mis en œuvre vis-à-vis des Lyctus. Aubier et bois parfait semblent s'imprégner facilement, de telle sorte qu'il est toujours possible de traiter les bois qui seraient employés dans des conditions sévères où une résistance à l'attaque des champignons lignicoles serait exigée.

En bref, les Kouali, couramment exportés en sciages sur les Antilles et en rondins de déroulage sur la France, fournissent avec un rendement plus ou moins satisfaisant des contreplaqués et un bois de menuiserie légère. Ils sont utilisables en charpente clouée et éléments de maisons pré-fabriquées ; meubles de cuisine peints ou laqués ; caisserie en massif ou emballages type cageot et bilot.

En 1965, bien que rien dans les statistiques ne fournisse d'informations dans ce sens, nous estimons d'après nos propres observations que *V. speciosa* et *V. tomentosa* ont été les deux espèces de Guyane française qui ont donné le plus fort tonnage à l'exportation en grumes pour l'industrie du déroulage ; le *Kouali-Neyrat* par contre a contribué largement à la production des sciages. Toutefois ce fait résulte plus des conséquences d'une orientation pré-établie de la production des chantiers d'exploitation que d'une sélection tenant aux propriétés particulières des espèces.

(à suivre)