



Mesure des tensions internes d'un Wapa.

MONOGRAPHIE DES WAPAS DE GUYANE FRANÇAISE

par
Pierre DÉTIENNE et Jean THIEL
*Chef de la Division d'Anatomie
des bois au Centre Technique
Forestier Tropical. Nogent*
*Chef de la Division Technologie
C.T.F.T. Côte d'Ivoire*

SUMMARY

MONOGRAPH ON WAPAS IN FRENCH GUIANA

In French Guiana, Wapa is the most frequent species in the forest. In the Cayenne, Kourou and Saint Laurent du Maroni regions, the three main species together can yield 8 to 10 m³ merchantable timber per hectare. On the field, the botanical and morphological characteristics allow to determine the three species without any difficulty ; on the other hand, the distinction cannot be made easily at the level of lumber.

MONOGRAPHIA DE LOS WAPAS DE GUAYANA FRANCESA

En la Guayana Francesa, el Wapa es la especie más abundante que existe en la selva. En las regiones de Cayena, Kurú y Saint Laurent du Maroni, las tres principales especies reunidas pueden producir de 8 a 10 m³ fr madera comercializable por hectárea. En el terreno, las características botánicas y morfológicas permiten establecer fácilmente las diferencias entre las tres especies, pero en cambio, parece difícil establecer la distinción entre las mismas una vez que se ha troceado la madera.

INTRODUCTION

Le WAPA constitue en Guyane Française, l'essence potentiellement commercialisable la plus abondante, pouvant représenter jusqu'à 20 % du volume sur pied. Les inventaires forestiers effectués depuis 1974 tant par l'Office National des Forêts que par le Centre Technique Forestier Tropical donnent des valeurs moyennes de 34 m³/ha pour les arbres de plus de 40 cm de diamètre.

Son exploitation, assez longtemps limitée du fait qu'il

éclate parfois à l'abattage, connaît actuellement un regain d'activité grâce à de nouvelles techniques d'abatage qui permettent de réduire considérablement les risques d'éclatement.

Il est à noter que sous le nom de WAPA, les bûcherons regroupent généralement, sans distinction, trois espèces d'arbres du genre *Eperua* appartenant à la famille des Caesalpiniacés.

DÉNOMINATIONS

Sur les quatorze espèces d'*Eperua* citées par Richard S. COWAN dans sa monographie du genre (Smithsonian Institution Press 1975) seules trois espèces semblent présentes en Guyane Française, tout au moins dans les zones côtières actuellement accessibles.

Il s'agit :

— d'*Eperua falcata* Aublet

— d'*Eperua grandiflora* (Aublet) Benth
— d'*Eperua rubiginosa* Miquel

A. LEMÉE, dans sa flore de la Guyane Française (1952) fait état de l'*Eperua schomburgkiana* Benth, signalée par SAGOT, mais non retrouvée en Guyane jusqu'à présent.

NOMS VERNACULAIRES

En Guyane le nom WAPA (parfois WATA) désigne tous les arbres de ce genre, avec ou sans qualificatifs. Ceux-ci, WAPA BLANC, ROUGE ne différencient pas les espèces. Il faut signaler que le WAPA COURBARIL désigne généralement *Eperua grandiflora*, appelé aussi parfois WAPA MONTAGNE. Le WAPA DE RIVIÈRE désigne *Eperua rubiginosa* mais aussi le *Macrobium bifolium* Pers. (Césalpiniacées). Ce dernier est également appelé WAPA SEC, WATAPAN ou WATAMPANA.

Au Suriname, le nom usité est WALABA (ou WAL-LABA) avec ou sans les qualificatifs suivants :

BABOEN WALABA, BERI-OEDE WALABA, ITOELI

WALABA, KHAREMEROE WALABA, KHOELEROE WALABA, OEVER WALABA et SJORO WALABA.

Les Saramacas désignent les différents *Eperua* sous le nom de BIOUSDOU. Les Indiens Galibis sous le nom de VOUPA TABACA.

En Amazonie brésilienne, les différentes espèces, identiques ou non aux espèces de Guyane Française, portent les noms suivants :

APA, APAZEIRO, COPAIBA RANA, ESPADEIRA, JACARE COPAIBA et IEBARO.

Les noms IPE et MUIRAPIRANGA sont appliqués au Brésil aux espèces *Eperua bijuga* et *Eperua schomburgkiana*, mais ils désignent plutôt respectivement, des

Tabebuia à bois brun noir (*Tabebuia ipe* standl, *Tabebuia serratifolia* Nicholson) et le *Brosimum rubescens* Taub.

Au Venezuela les *Eperua* sont désignés sous le nom de UAPA TABACO, CARAOTA, MAHOMILLO NEGRO, ROSA DE MONTANA et YAGUANA.

AIRE DE DISTRIBUTION DES EPERUA DANS LE MONDE

Toutes les espèces connues d'*Eperua* se trouvent dans le quart nord-est de l'Amérique du Sud, plus particulièrement entre les latitudes 5° sud et 8° nord et entre les 53° et 71° de longitude Ouest. Ces limites coïncident avec celles de la forêt amazonienne.

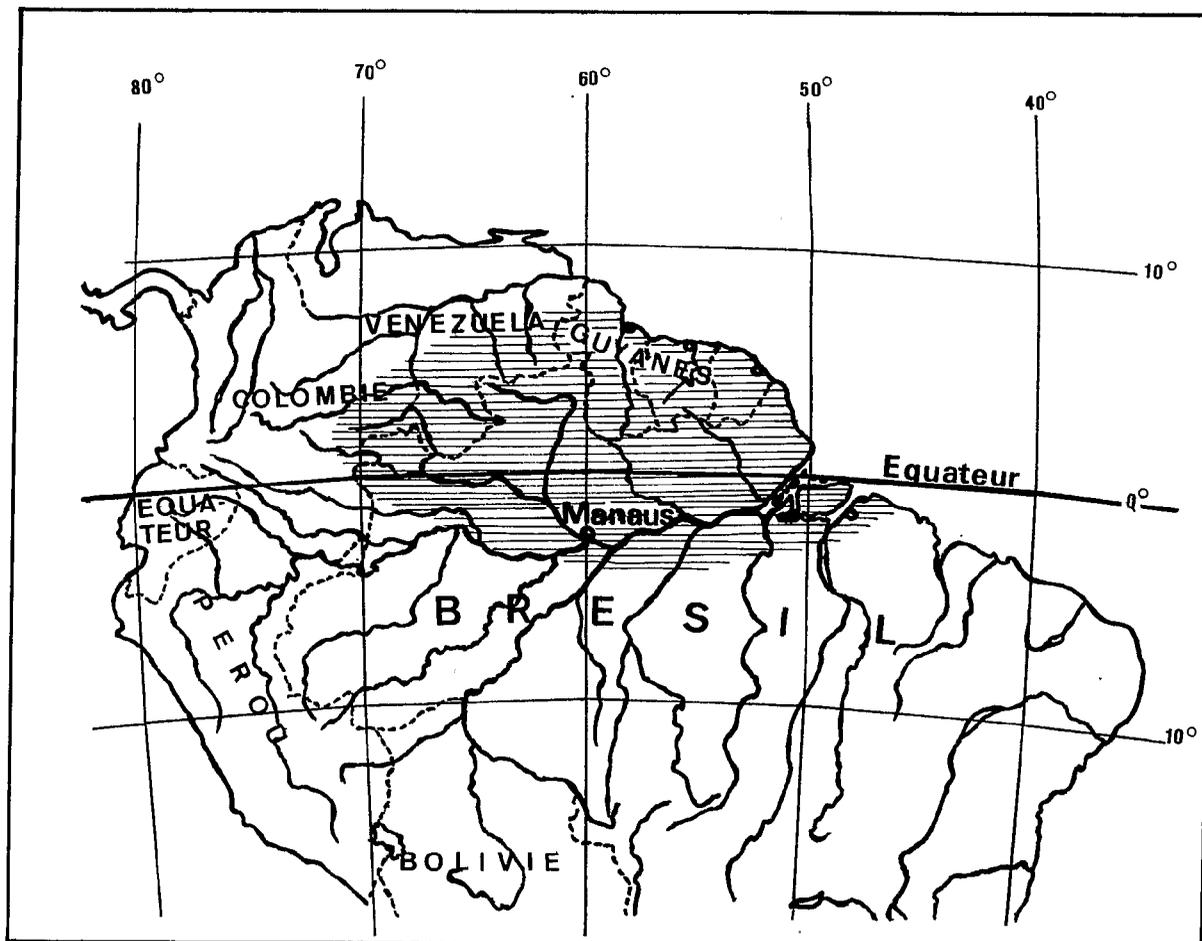
Sur les 14 espèces connues du genre *Eperua*, 5 seulement se situent au sud de l'Equateur. La carte des répartitions des espèces montre qu'il existe des lacunes inexplicables. Par exemple, il semblerait que le genre *Eperua* ne soit pas représenté dans la totalité des régions brésiliennes médianes de l'Amazone et du Rio Negro. La plus grande concentration des espèces se situe dans un arc incluant la Colombie du sud-est, le Venezuela du

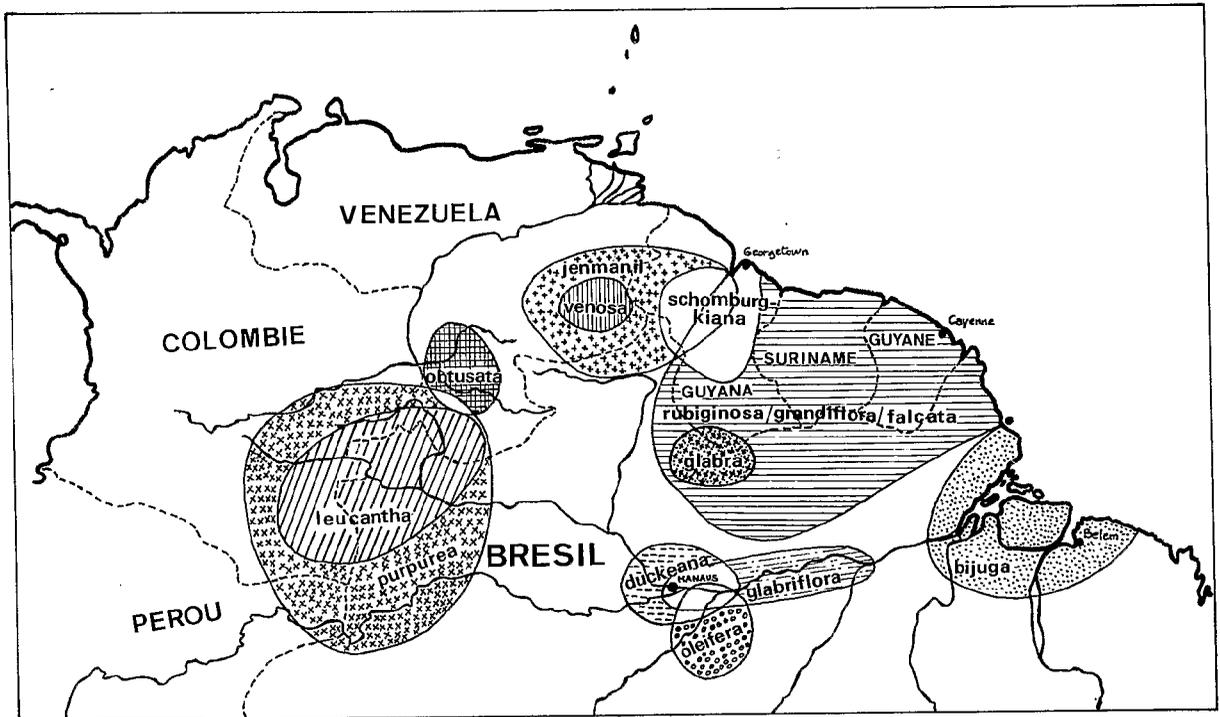
sud-est, les Guyanes et l'embouchure de l'Amazone. Une concentration moins importante, composée de 3 espèces apparaît dans la région de Manaus.

Ben J. H. TER WELLE de l'Université de Systématique Botanique d'Utrecht, dans sa monographie du genre *Eperua* (1980), émet l'hypothèse qu'une exploration plus poussée de la région colombienne de l'Amazone, pourrait révéler de nouveaux sites et même la découverte d'espèces nouvelles.

Les trois espèces de Guyane Française actuellement connues se rencontrent également au SURINAME, en GUYANA et dans le nord-est de l'Amazonie.

REPARTITION du genre EPERUA





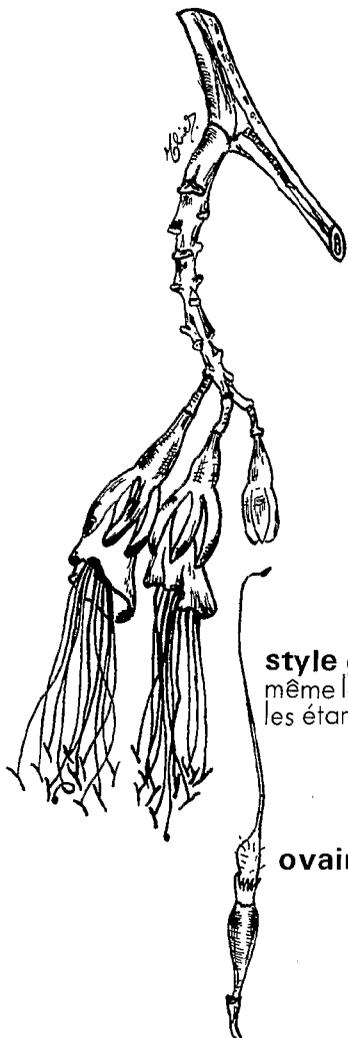
REPARTITION DES ESPECES D'EPERUA (d'après RICHARD S. COWAN)

CARACTÈRES BOTANQUES

— CARACTÈRES FLORAUX - GÉNÉRALITÉS

CARACTÈRES FLORAUX DISTINCTIFS

	<i>Eperua falcata</i>	<i>Eperua rubiginosa</i>	<i>Eperua grandiflora</i>
PÉTALE	Rose pâle à rougeâtre avec parfois une zone plus sombre au centre, hauteur : 12 à 15 mm, largeur : 20 à 24 mm.	Rouge avec zone rose au centre ou rose avec zone blanche au centre, hauteur : 15 à 25 mm, largeur : 30 à 45 mm.	Violet lavande, avec sur les bords une bande jaune pâle parsemée de taches irrégulières de teinte violette. Hauteur : 20 à 30 mm, largeur : 30 à 40 mm.
ÉTAMINES	Au nombre de 10, dont 9 soudées à la base et une libre, de teinte rose, à base velue. 5 étamines fertiles alternées avec 5 étamines stériles. Les étamines fertiles sont plus longues (32 à 36 mm) et plus larges que les étamines stériles (20 mm). Les anthères ont 6 à 7 mm de long sur 2 à 3 mm de large, elles sont noires bordées d'un liseré jaune.	Au nombre de 10, toutes fertiles, de teinte blanche à la base, rose foncé presque violacé dans la partie supérieure. Toutes les étamines semblent être soudées à la base. Les filets sont glabres. Les anthères sont étroites et allongées (5 mm de longueur sur moins de 1 mm de largeur) de teinte ocre clair.	En général 10 étamines toutes fertiles dont 9 sont soudées ensemble à la base et 1 libre. Parfois on rencontre 2 étamines libres et 9 étamines soudées ou 1 étamine libre avec 10 ou 11 étamines soudées. Les étamines sont blanches, finement pubérulentes à la base. Les étamines sont très inégales en taille. Les anthères sont ovales de teinte légèrement violacée, elles mesurent 2 mm de longueur sur 1 mm de largeur.
OVAIRE	Pubescent, à style très long (60 à 70 mm) recourbé à son extrémité.	Velu, à style ayant sensiblement la même longueur que les étamines.	Glabre, filet staminal de 9 à 25 mm.

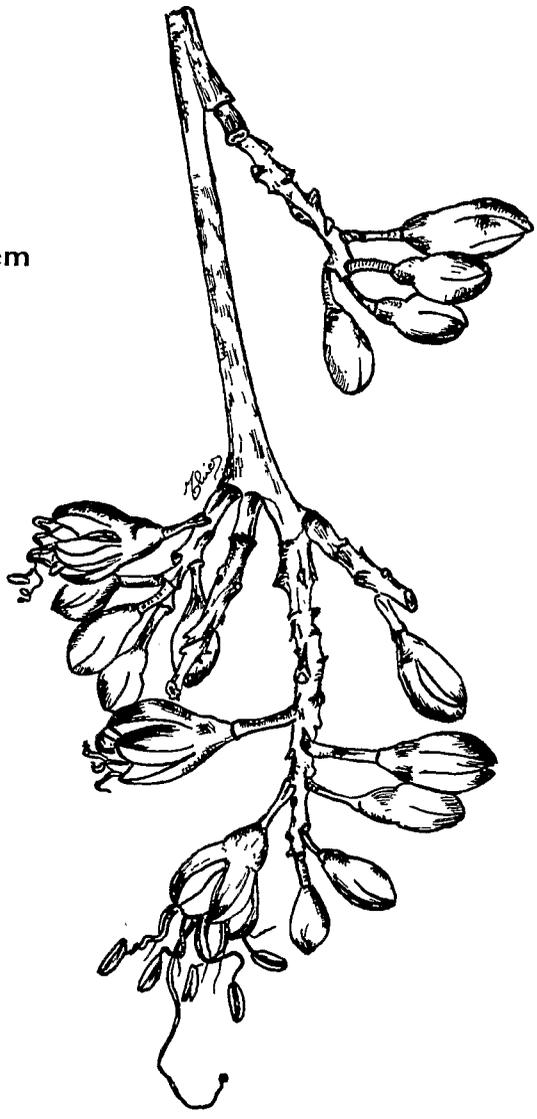


0
1
2
3cm

style grêle de même longueur que les étamines

ovaire velu

EPERUA RUBIGINOSA



EPERUA FALCATA



étamines

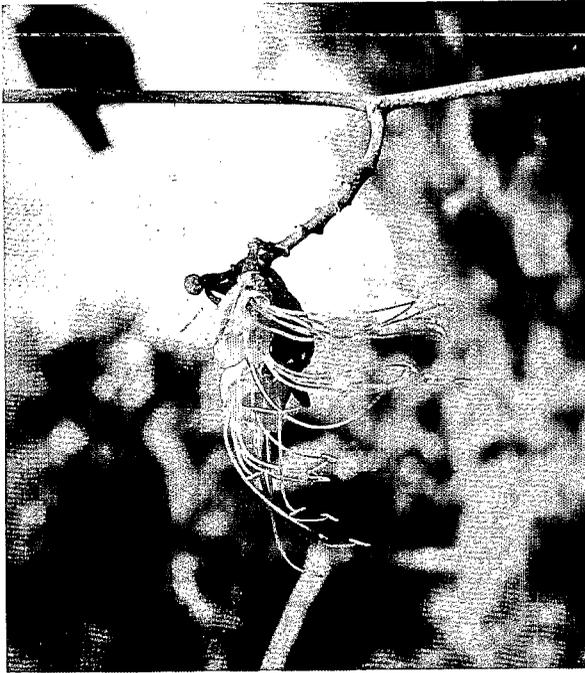


pétale



ovaire glabre

EPERUA GRANDIFLORA



Ci-dessus, de gauche à droite :

Fleurs d'Eperua rubiginosa.

Inflorescence d'Eperua grandiflora.

Photo J. Thiel.

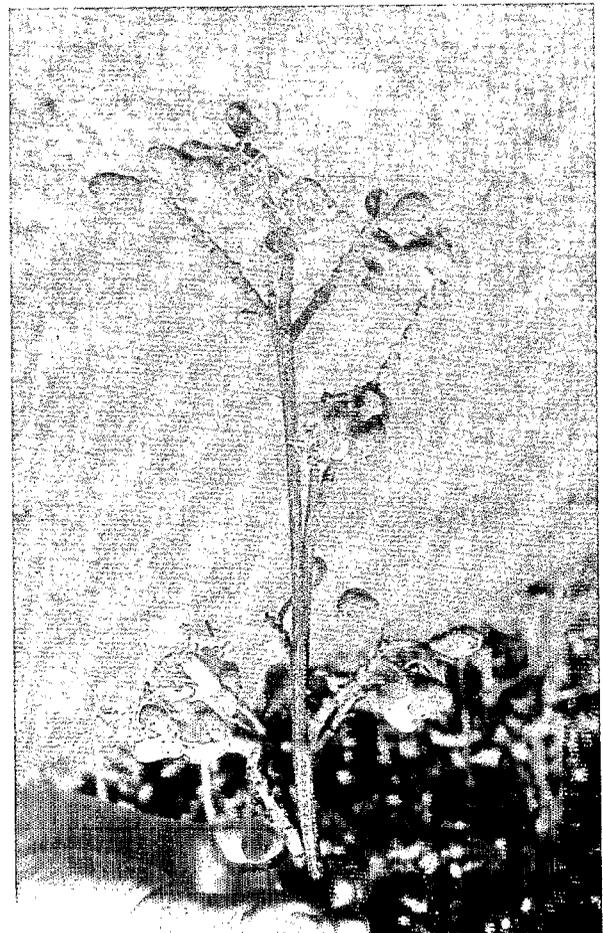
Les inflorescences des *Eperua* sont en panicules ou en grappes ; les fleurs ont quatre sépales imbriqués, un seul pétale et dix étamines (certaines sont parfois stériles) libres ou brièvement soudées à la base des filets.

Pour les espèces *E. falcata* et *E. rubiginosa*, les fleurs pendent à l'extrémité de longs pédoncules lianoides de 0,5 à 2 mètres de longueur. Pour l'espèce *E. grandiflora* les fleurs sont érigées en grappes sur de courts pédoncules.

CARACTÈRES DES FRUITS - GÉNÉRALITÉS

Le fruit des WAPA est une gousse, formée de 2 valves plates s'enroulant sur elles-mêmes à maturité.

Les graines au nombre de 1 à 5 par gousse sont plates, plus ou moins ovales.



Inflorescence d'Eperua falcata.

Photo J. Thiel.

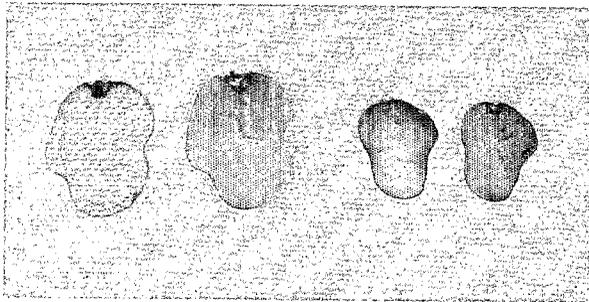


Photo J. Thiel.

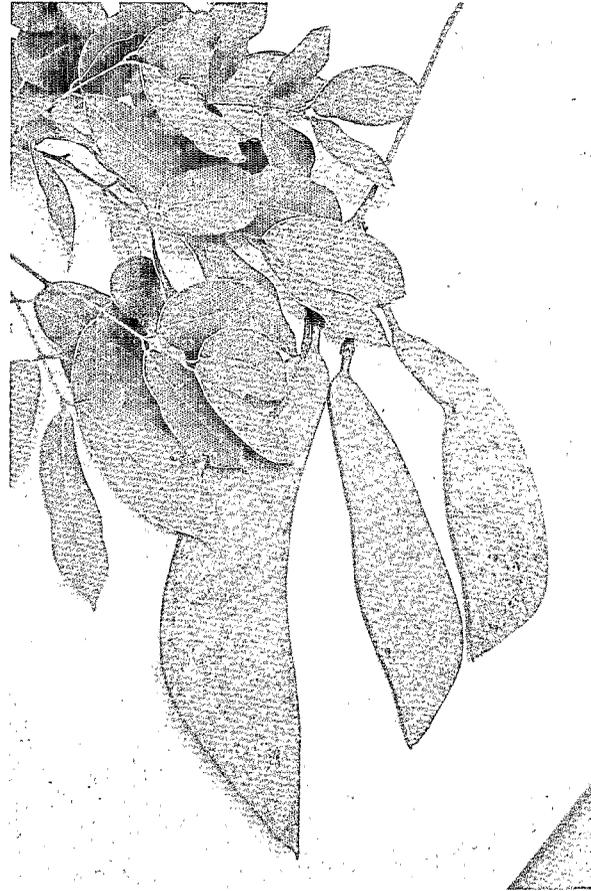


Photo J. Thiel.

Ci-dessus :
— Fruits d'*Eperua falcata* présentant les trois types de coloration.

Ci-contre, de haut en bas :
— Graines d'*Eperua falcata* présentant des formes non classiques.
— *Eperua falcata* en fruits.

CARACTÈRES DISTINCTIFS DES FRUITS

	<i>Eperua falcata</i>	<i>Eperua rubiginosa</i>	<i>Eperua grandiflora</i>
FRUIT	<p>Le fruit est une grande gousse ligneuse de 20-30 cm × 5-8 cm, lisse légèrement falciforme, souvent élargie vers le sommet.</p> <p>A l'état juvénile, le fruit est généralement rougeâtre, parfois il est verdâtre ou bicolore.</p> <p>A maturité le fruit devient brun noirâtre.</p>	<p>Le fruit a sensiblement la même forme que celui d'<i>Eperua falcata</i>.</p> <p>Cependant certaines gousses présentent une partie presque plate au sommet.</p> <p>Le fruit de couleur fauve est couvert d'une légère pubescence soyeuse. A maturité le fruit devient brunâtre.</p>	<p>Le fruit est une gousse ligneuse trapue (10-13 × 7-9 cm) veinée.</p> <p>A l'état juvénile, le fruit est généralement verdâtre.</p> <p>A maturité la teinte tire sur le brun foncé.</p>
GRAINE	<p>Les fruits contiennent 2 à 5 graines, mais bien souvent ils sont stériles.</p> <p>Généralement la graine est plate, subelliptique de 4 × 2,5 cm.</p> <p>Parfois certaines graines affectent d'autres formes telles celles représentées sur la photo.</p>	<p>Les fruits contiennent de 2 à 5 graines mais, comme pour <i>Eperua falcata</i>, bien souvent ils sont stériles.</p>	<p>Le fruit contient généralement une seule grosse graine (6-7 × 4-5 cm) parfois deux.</p> <p>Les fruits stériles sont assez rares.</p>

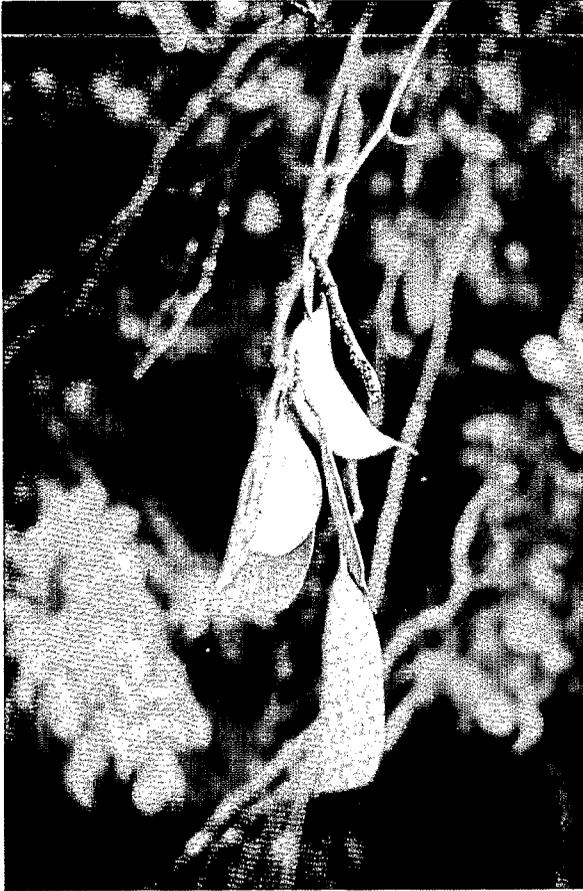


Photo J. Thiel.

Fruits d'Eperua rubiginosa.

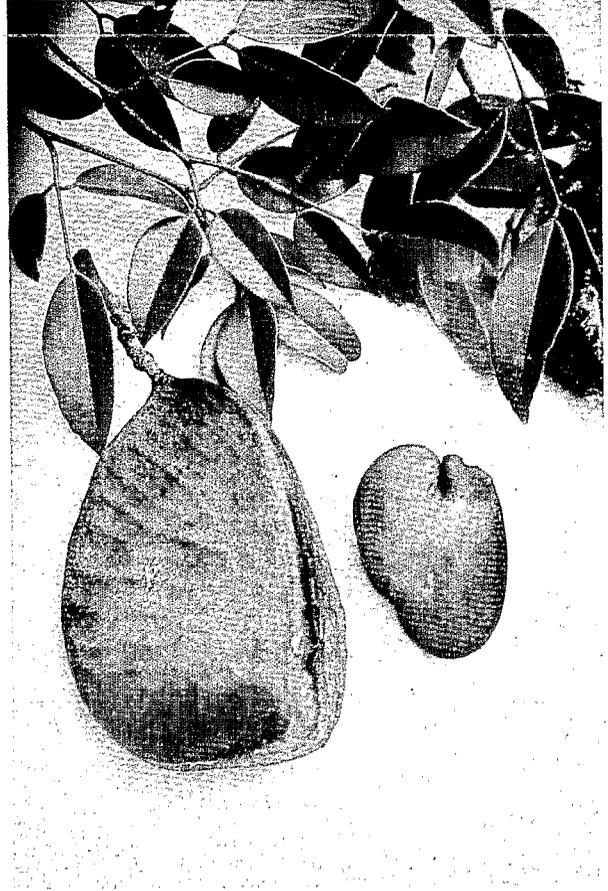


Photo J. Thiel.

Fruit et graine d'Eperua grandiflora.

CARACTÈRES DES FEUILLES - GÉNÉRALITÉS

Pour les forestiers, rencontrant le plus souvent des arbres sans fleurs ni fruits, les caractères des feuilles sont très importants.

En Guyane, les feuilles de WAPA se situent dans le groupe IV-B du tableau ci-dessous.

CLASSEMENT DES FEUILLES EN CINQ GRANDS GROUPES

Groupe I	— Feuilles à deux folioles (type COURBARIL).
Groupe II	— Feuilles composées palmées de trois folioles ou plus (type EBENE VERTE).
Groupe III	— Feuilles bipennées (type COPAYA).
Groupe IV	— Feuilles unipennées, distiques.
	A — Rachis principal à glande entre chaque paire de folioles (type LEBIOUEKO).
	B — Folioles plus ou moins opposées (type WAPA).
	C — Folioles alternes (type COEUR-DEHORS).
Groupe V	— Feuilles simples.
	A — Opposées ou verticillées (type JABOTY).
	B — Alternes profondément lobées ou à 3 nervures (ou plus) principales (type KOBÉ).
	C — Alternes à une nervure principale (type MAHOT).

Les feuilles des WAPA guyanais sont alternes, distiques, composées pennées avec 2 à 4 paires de folioles opposées. Le rachis ne possède pas de glande. Cette description sommaire s'applique à plusieurs genres de familles : Caesalpiniciacées, Méliacées, Sapindacées et

Anacardiacées mais, en mentionnant la présence sur les folioles d'une fine nervure marginale, située près ou très près du bord du limbe, on ne retient en Guyane que les quelques essences figurant dans la clef de détermination ci-après.

CLÉ DE DÉTERMINATION PAR LES FEUILLES

GROUPE IV. — FEUILLES COMPOSÉES UNIPENNÉES, DISTIQUES TYPE B - FOLIOLES PLUS OU MOINS OPPOSÉES

A. — Présence d'une nervure marginale continue située au bord ou très près du bord.

a) FEUILLES IMPARIPENNÉES :

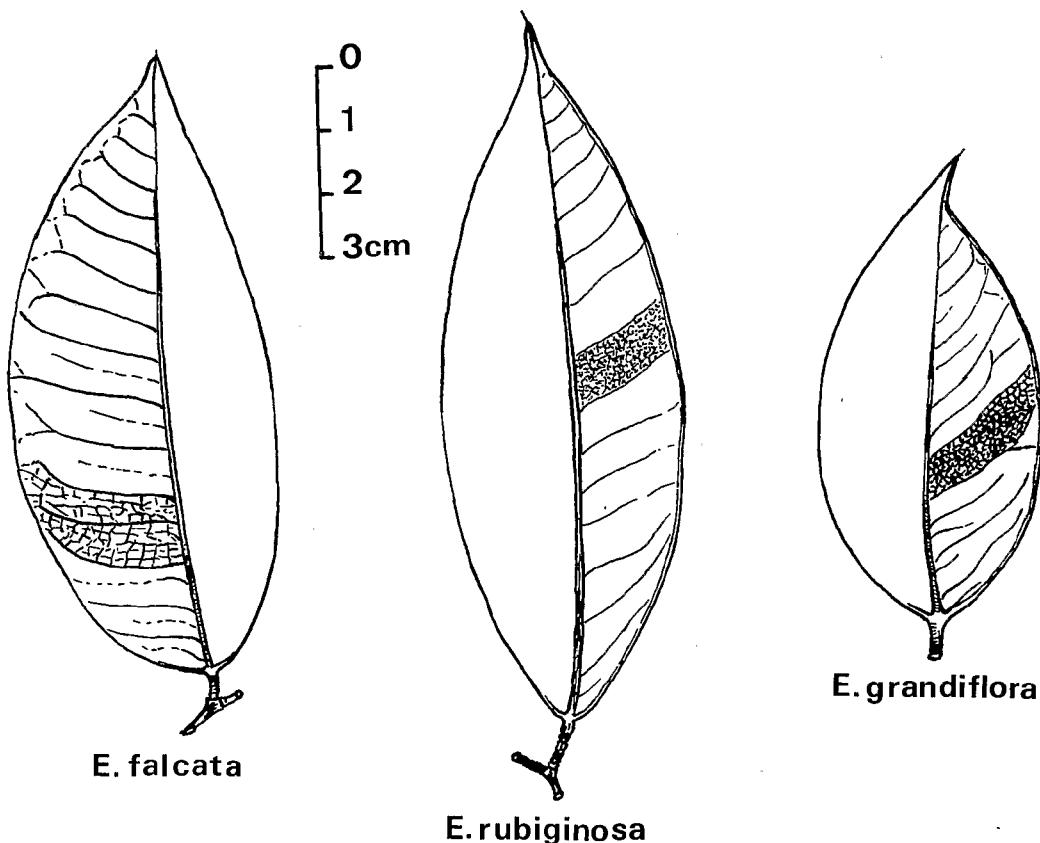
— Nervure principale saillante sur la face supérieure ; pétiole et pétiolules finement pubescents *Spondias mombin*.

b) FEUILLES PARIPENNÉES : entièrement glabres.

1 — *Folioles papyracées*, ponctuées pellucides, nervure principale déprimée sur la face supérieure.

— Pas de stipules très nettes, 3-4 paires de folioles, base arrondie ; écorce à odeur de coumarine *Copaifera guianensis*.
 — Stipules axillaires ; 2-4 paires de folioles, base arrondie et dissymétriques, folioles de la partie supérieure en deux parties inégales *Eperua falcata*.

2 — *Folioles coriaces* non ponctuées pellucides, pétiole de 1-2,5 cm.
 — Folioles pâles et grisâtres sur la face inférieure, plus grande largeur en dessous du



milieu ; rachis présentant une arête, nervure principale en relief sur la face supérieure, surtout à la base ... *Eperua grandiflora*.

— Folioles non bicolores, nervure principale déprimée sur la face supérieure
..... *Eperua rubiginosa*

CARACTÈRES DISTINCTIFS DES FOLIOLES

<i>E. falcata</i>	<i>E. rubiginosa</i>	<i>E. grandiflora</i>
Falsiformes, dissymétriques à la base.	Non falsiformes, symétriques à la base.	Non falsiformes, symétriques à la base.
Présence de points translucides bien visibles.	Pas de points translucides.	Pas de points translucides.
Nervure médiane légèrement proéminente à la base sur la face supérieure.	Nervure médiane déprimée sur la face supérieure.	Nervure médiane légèrement proéminente à la base sur la face supérieure.
Nervures secondaires généralement bien distinctes.	Nervures secondaires peu distinctes.	Nervures secondaires peu distinctes.

Observations sur les feuilles juvéniles d'*Eperua falcata*

Les feuilles des jeunes plants présentent les mêmes caractères que les feuilles adultes, cependant bien souvent l'acumen des folioles est très long (25 à 40 mm).

CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES

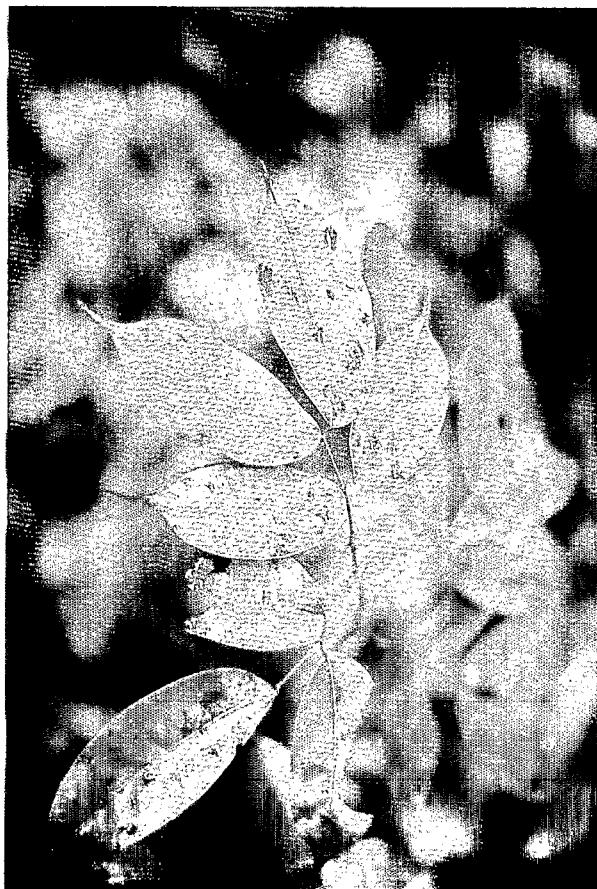
Aspect de la cime

L'*Eperua falcata* et l'*Eperua rubiginosa* ont une cime d'importance moyenne, très reconnaissable une grande partie de l'année, grâce aux longs pédoncules lianoïdes pendants, sur lesquels se trouvent des grappes de fleurs ou de fruits. L'*Eperua falcata* présente assez souvent un houppier de forme tabulaire plus ou moins asymétrique.

Le houppier de l'*Eperua grandiflora* est généralement plus important que celui des deux autres espèces. Ses branches sont ascendantes et ne portent pas de longs pédoncules pendants mais au contraire de courts pédoncules vers le haut, ce qui fait que bien souvent il passe inaperçu pour les non initiés.

— Aspect du tronc et de la base

L'*Eperua grandiflora* possède généralement un fût bien droit et bien cylindrique pouvant atteindre 15 à 20 mètres de hauteur, terminé à la base par un empâtement formé de grosses racines qui s'élèvent rarement à plus de un mètre de hauteur. *Eperua falcata* a un fût bien droit mais assez souvent de section irrégulière, sa base dans certains cas est cylindrique, dans d'autres évasée. On retrouve ces mêmes caractéristiques pour *Eperua rubiginosa*.



Eperua falcata, feuilles juvéniles.

Photo J. Thiel.



Eperua falcata.
Entaille de l'écorce montrant l'assise périodermique.

Photo J. Thiel.

— Aspect de l'écorce

L'aspect de l'écorce est variable suivant l'âge du sujet.

L'*Eperua grandiflora* présente généralement une écorce relativement lisse parsemée de nombreuses lenticelles.

L'écorce de *Eperua falcata* et celle de *Eperua rubiginosa* présentent de nombreuses analogies entre elles.

L'aspect extérieur varie suivant la hauteur et l'âge de l'arbre ; généralement rugueuse, de teinte gris brunâtre elle peut devenir, surtout dans la partie supérieure du tronc, blanchâtre avec des taches grisâtres et verdâtres. Sur les vieux sujets, surtout dans la partie basse elle devient écailleuse.

On remarque souvent des crevasses longitudinales par endroits sur les trois espèces. Elles sont parfois assez nombreuses et irrégulièrement réparties. Les crevasses les plus profondes indiquent généralement que l'arbre a déjà des fentes internes sur pied.

Le plus souvent il n'y a ni rides, ni écailles.

A l'entaille, la partie interne de l'écorce est jaune orangé pour *Eperua falcata* et *E. rubiginosa*, elle est rouge sombre pour l'*Eperua grandiflora*. L'assise périodermique de *Eperua falcata* est rougeâtre alors que le rhytidome en contact est noirâtre parsemé de lenticelles claires.

Pour le forestier rencontrant le plus souvent les arbres sans fleurs ni fruits, les caractères des écorces sont des plus importants.

Si l'on mentionne le suintement résineux du bois à l'entaille de l'écorce on ne retient en Guyane que les WAPA et le PANCHI MOUTI (*Copaifera guianensis*), cependant ce dernier se distingue nettement par l'odeur agréable de son écorce rappelant la coumarine ou l'anis alors que les écorces des WAPA n'ont pas d'odeur définitive.

SYLVICULTURE

L'*Eperua* est une essence très commune en forêt. Au Guyana, au Suriname et en Guyane Française, le genre *Eperua* représente à lui seul 30 à 40 % du volume sur pied exploitable. Sa régénération naturelle en forêt est excellente.

D'après BENA (1960) 95 % des graines germent après 20 jours et en 6 mois, les plants atteignent une hauteur de 60 centimètres.

GONGGRIJP et BURGER (1948) signalent qu'à 30 ans, les arbres atteignent une hauteur de 22 mètres avec un diamètre moyen de 35 centimètres.

AITKENS (1930) fait les mêmes remarques et suggère une révolution de 30 ans pour les coupes. Il affirme également que les *Eperua* qui poussent naturellement sur des sols impropres à l'agriculture (sables blancs) sont capables de produire 42 m³ de bois commercialisable par hectare. Il conclut, sans aucune réserve, que le genre *Eperua* est très intéressant ; d'une part, pour la valeur de son bois, de l'autre par le fait qu'il pousse très facilement sur des sols pauvres et il ajoute : « on peut dire, dès à présent, que la nature nous fournit elle-même, les éléments de recherche pour sa sylviculture ».

CARACTÈRES ANATOMIQUES

ASPECT DU BOIS DÉBITÉ

Le bois est pratiquement identique pour les 3 espèces. L'aubier bien différencié, est gris-blanc à rosâtre, par-

fois on distingue deux zones, l'une blanchâtre vers l'écorce et l'autre rosâtre vers le duramen. A l'intérieur

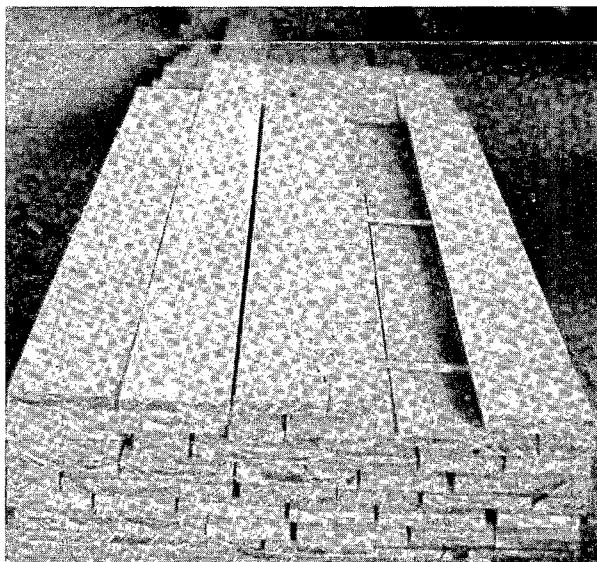


Photo J. Thiel.

Lot d'avivés de WAPA (*Eperua grandiflora*).

d'une même espèce, l'épaisseur de l'aubier est très variable, allant de 2 à 12 cm avec une moyenne générale voisine de 5 cm.

Le bois est brun-rouge avec des traces plus foncées dues à la résine. Le fil est généralement droit et le grain moyen. On peut observer sur certains échantillons des fractures (coup de vent). Le WAPA exhale, à l'état frais, une odeur désagréable. Son touché est gras.

Si pour l'anatomiste, il est relativement aisé de départager les trois espèces guyanaises de WAPA il n'en est pas

de même pour les personnes non averties. Une fois le bois débité, il est pratiquement impossible de différencier les espèces les unes des autres, seuls quelques praticiens arrivent à distinguer *Eperua rubiginosa* mais mélangent généralement les deux autres espèces.

Les densités des bois secs à l'air s'étalent de 730 à 1.000 kg/m³.

Eperua grandiflora est plus dense (moyenne : 910 kg/m³) que les deux autres espèces qui présentent une densité moyenne analogue (840 kg/m³).

STRUCTURE DU BOIS

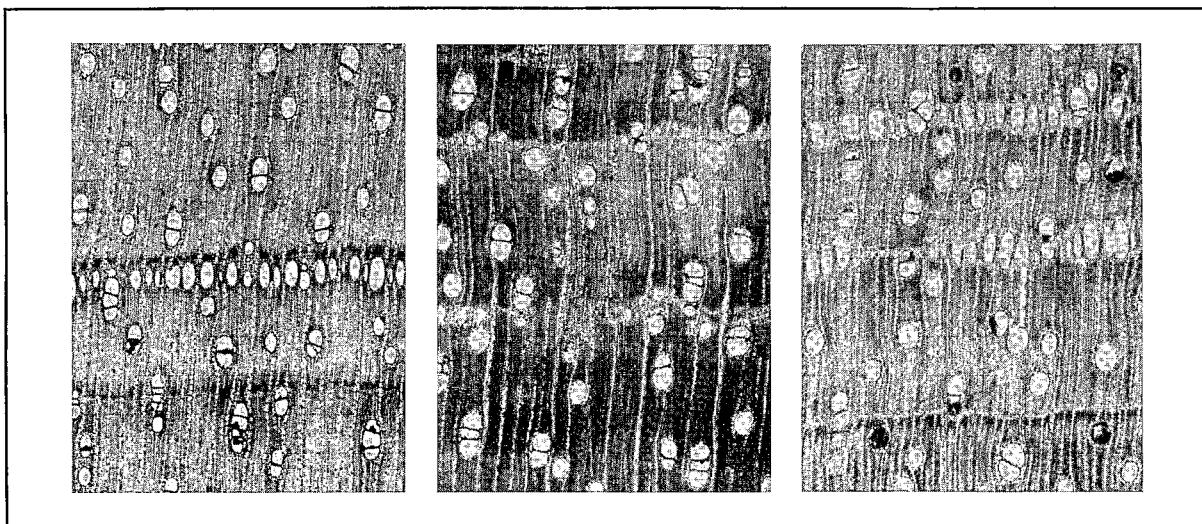
Dans toutes les espèces guyanaises, les vaisseaux sont disséminés, isolés ou accolés radialement par 2 ou 3, peu nombreux (de 1,5 à 6 ou 7 par mm² en moyenne) et plutôt gros (diamètre moyen pour chaque échantillon allant de 130 à 240 µm). Les perforations des éléments vasculaires sont uniques et les ponctuations intervasculaires ornées sont fines à moyennes (de 5 à 8,5 µm de diamètre).

Le parenchyme est présent sous deux aspects : d'une part associé aux pores en manchon mince, parfois incomplet et, d'autre part, en bandes tangentielles larges de 4 à 12 cellules incluant des canaux sécréteurs et, parfois, en lignes larges de 2 à 4 cellules non associées à des canaux. Ces canaux verticaux résinifères tangentiels larges de 80 à 140 µm en moyenne sont disposés en lignes tangentielles distantes de 1 à 3 mm. Rien encore actuellement ne permet d'affirmer que ces lignes tangentielles de parenchyme, avec ou sans canaux, correspondent à des limites d'accroissement. Chaque cellule de

E. rubiginosa
C.T.F.T. 9357

E. grandiflora
C.T.F.T. 14608

E. falcata
C.T.F.T. 16639



parenchyme est généralement divisée en 4 éléments dont certains sont parfois recloisonnés et cristallifères.

Les rayons, au nombre de (4) 5 à 8 (9) par mm, ont une disposition quelconque. Ils sont 2 à 4 séries et leur largeur moyenne varie de 30 à 110 μm . Leur structure est légèrement hétérogène (cellules couchées à allongement horizontal faible et un peu variable au centre et 1 à 3,4 ou 5 rangées de cellules carrées ou légèrement dressées aux extrémités). *Eperua* avec *Crudia*, *Cynometra* et *Macrolobium* sont les seuls genres guyanais de la famille des Caesalpiniacées à avoir des rayons hétérocellulaires. Ce caractère permet de séparer les *Eperua* du *Copaifera guianensis* dont le bois possède lui aussi des canaux sécréteurs verticaux en lignes tangentielles. Les punctuations radiovasculaires semi-aréolées ont une taille identique à celle des punctuations intervasculaires.

Les longueurs moyennes des fibres vont de 1.120 à 1.990 μm , les largeurs de (15,5)-19 à 28 μm , l'épaisseur des 2 parois de 8,4 à 14,5 μm . Le coefficient de souplesse varie de 40 à 60.

b) **Les vaisseaux** : leur abondance, ainsi que leur taille, distinguent légèrement *E. falcata* mais non d'une façon significative. Le nombre moyen par mm^2 de l'échantillon le plus poreux est 3-3,5 et le diamètre moyen le plus faible est à peine inférieur à 200 μm . Ces 2 valeurs sont respectivement la moindre et une des plus élevées pour les autres espèces, peut être à l'exception de *E. jenmanii*. Le diamètre des punctuations intervasculaires parfois variable dans le même échantillon, s'étale de 5 à 8,5 μm et ne différencie aucune espèce.

c) **Le parenchyme** : toute variation d'abondance de ce tissu, qui d'ailleurs n'est jamais grande, tient à des facteurs propres à l'individu et non à l'espèce.

d) **Les fibres** : une longueur moyenne de 1.400 μm sépare encore l'espèce *E. falcata*, toujours au-delà de cette limite, des autres espèces toujours en deçà. La largeur moyenne faible (15,6 μm), des fibres de l'échantillon de *E. glabriflora* distingue peut être cette espèce des autres parmi lesquelles *E. rubiginosa* aurait également des fibres plus minces généralement inférieures à 21 μm . L'épaisseur des deux parois fait la même distinction : elle est souvent inférieure à 10 μm chez *E. glabriflora* et

DIFFÉRENCES ENTRE LES ESPÈCES

Une étude a été faite sur 16 échantillons de *E. falcata*, 7 de *E. grandiflora*, 4 de *E. rubiginosa*, 1 de *E. jenmanii* (provenant du Suriname) et 1 de *E. glabriflora* (provenant du Brésil). Les échantillons uniques de ces deux dernières espèces apportent quelques renseignements qui ne peuvent cependant pas être généralisés à l'espèce.

a) **Les rayons** : comme l'avaient remarqué C. A. REIDERS, GOUVENTAK et I. F. RIJSDIJK pour séparer les espèces *E. falcata* et *E. jenmanii*, la largeur des rayons est un bon critère. Nos valeurs sont les suivantes : 31 μm (*E. jenmanii*), 40 μm (*E. grandiflora*), 41 à 50 μm (*E. rubiginosa*), 48 à 59 μm (*E. grandiflora*) et 68 à 105 μm (*E. falcata*). Les autres caractères donnés dans le tableau N° 1 font apparaître des nuances plutôt que de véritables différences entre les espèces et, pris isolément, ne peuvent pas permettre des distinctions. Ainsi la sériation des rayons, qui d'ailleurs va de pair avec leur largeur en microns : la majorité des rayons de *E. falcata* est 3 parfois 4 — sériée alors qu'elle est 2 — parfois 3 — sériée dans les autres espèces. Il faut remarquer que la proportion des triséries est nulle ou très faible chez *E. glabriflora*, *E. jenmanii* et *E. rubiginosa*.

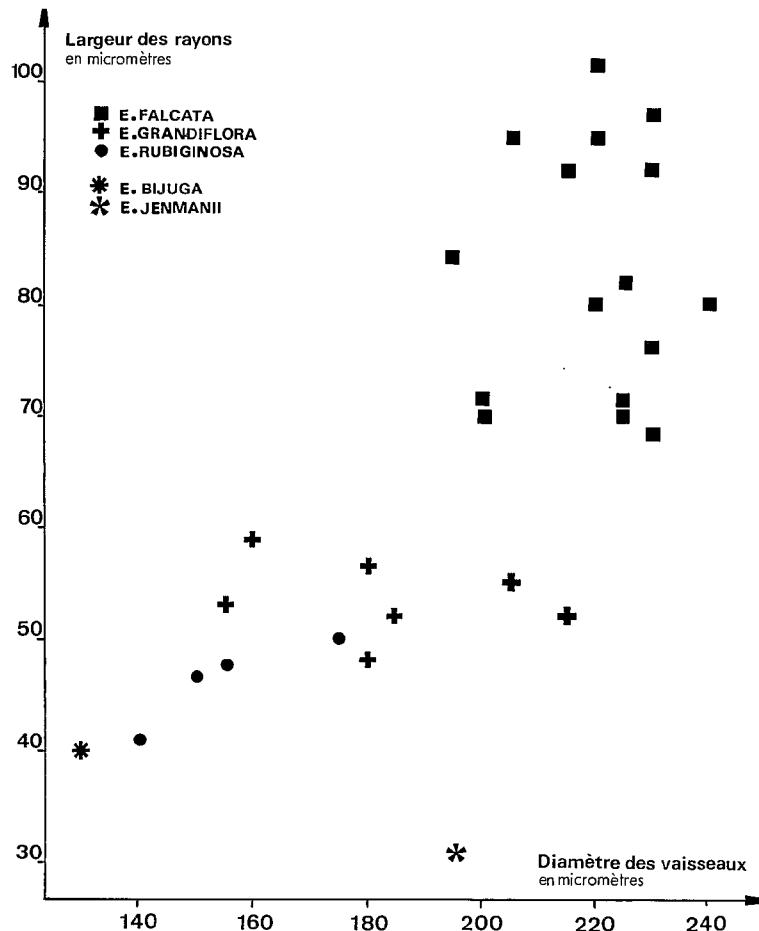


TABLEAU 1
POUR CHAQUE ESPÈCE LA DEUXIÈME LIGNE DONNE LES VALEURS MOYENNES DES ÉCHANTILLONS EXTRÊMES

Espèce	Nombre d'échantillons	Vaisseaux			Rayons				Fibres			
		Nombre par mm	Diamètre moyen en µm	Diamètre des ponctuations en µm	Nombre par mm	Sériation		Largeur en µm	Longueur en µm	Largeur en µm	Épaisseur de 2 parois en µm	Coefficient de souplesse
						Moyenne	Max.					
<i>E. falcata</i>	16	2,5 1,5-3,5	220 195-240	6,7 5-8,5	5,5 5-7,5	3 (4)	4-5	82,8 68-105	1.555 1.400-1.990	24,2 22,0-28,1	12,0 10,5-14,5	49,97 40,6-58,7
<i>E. grandiflora</i>	7	4,5 3-7	180 155-215	6,1 5-7,5	6,4 6,7	2 (3)	3	53,7 48-59	1.270 1.120-1.390	21,7 21,0-23,5	11,6 10,8-12,8	46,54 47,2-53,6
<i>E. rubiginosa</i>	4	4,2 3-6	155 160-175	6,7 6-7	7,5 6-8,5	2	2-3	46 41-50	1.285 1.150-1.340	20,4 19,0-21,7	9,5 8,4-10,6	53,32 48,8-58,1
<i>E. glabriflora</i>	1	4-5	130	6-7	8-9	2	2	40	1.255	15,6	9,0	48,9
<i>E. jenmanii</i>	1	4	195	7-8	7-8	2	2	31	1.275	21,3	11,3	47,1

E. rubiginosa, souvent supérieure chez les autres espèces. Ce semblant de corrélation entre largeur des fibres et épaisseur de parois implique donc des coefficients de

souplesse assez semblables sinon identiques pour toutes les espèces, de 40 à 60 (de 45 à 55 pour 60 % des échantillons sans distinction d'espèces).

CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

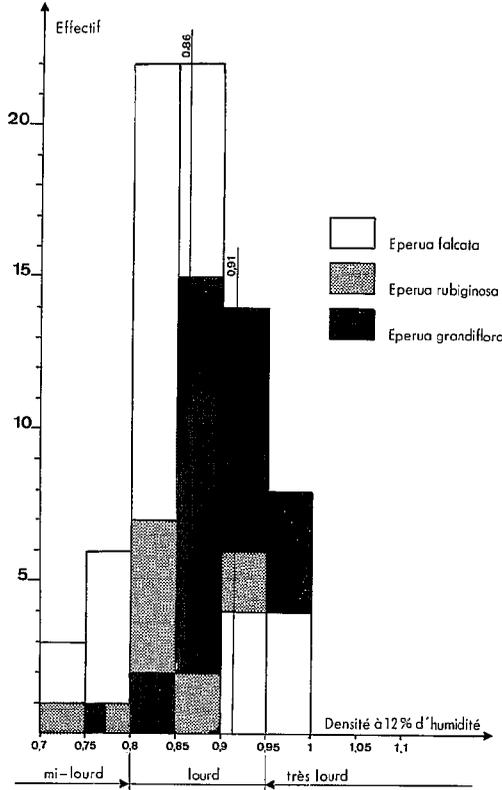
D'une façon générale, les trois espèces de WAPA se classent dans la catégorie des bois durs, lourds à mi-lourds, moyennement nerveux. Cependant, l'*Eperua grandiflora* se distingue des deux autres espèces par des caractéristiques un peu plus élevées.

Dans l'ensemble, les propriétés mécaniques des trois *Eperua* sont moyennes à fortes, celles de l'*Eperua grandiflora* sont légèrement plus élevées.

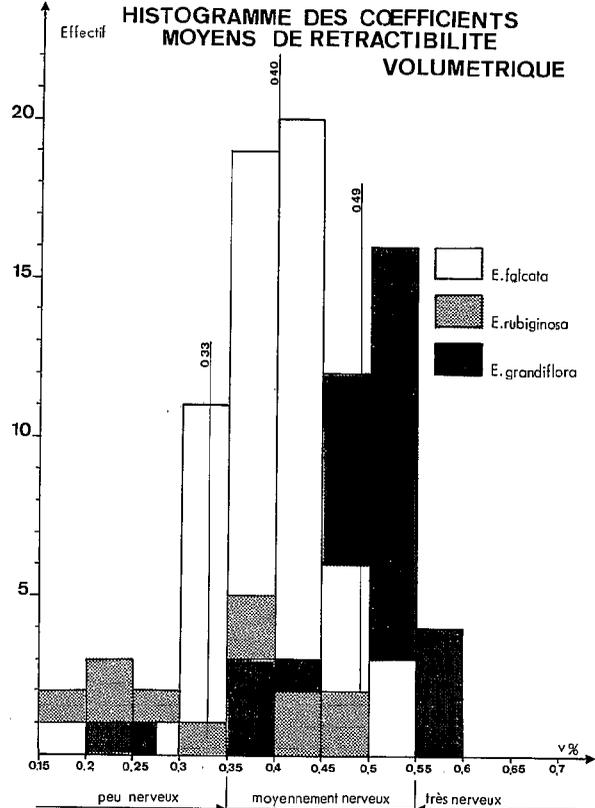
RÉSULTATS PAR ESPÈCES

Caractéristiques physiques	<i>Eperua falcata</i>		<i>Eperua grandiflora</i>		<i>Eperua rubiginosa</i>	
	Valeur moyenne	Valeurs extrêmes	Valeur moyenne	Valeurs extrêmes	Valeur moyenne	Valeurs extrêmes
*Dureté	6,4	4,7-7,6	7,9	6,7-10,2	8,1	7,6-8,7
Densité à 12 % d'humidité	0,86	0,74 1,00	0,91	0,86 0,99	0,86	0,73 0,95
Rétractibilité volumétrique totale	11,2	8,6 16,7	14,3	10,7 17,6	11,1	8,2 13,7
Rétractibilité volumique pour 1 % de variation d'humidité	0,40	0,18 0,55	0,49	0,37 0,59	0,33	0,18 0,48
*Rétractibilité linéaire totale tangentielle	6,5	5 8,7	7,8	6,2 8,9	6,9	5,6 8,1
*Rétractibilité linéaire totale radiale	2,1	1,4 3,5	2,8	2,4 3,4	2,3	1,9 2,6
Nombre d'essais	61 * 9		40 * 6		17 * 2	

HISTOGRAMME DES DENSITES MOYENNES



HISTOGRAMME DES COEFFICIENTS MOYENS DE RETRACTIBILITE VOLUMETRIQUE



CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

RÉSULTATS PAR ESPÈCES

Caractéristiques mécaniques	<i>Eperua falcata</i>		<i>Eperua grandiflora</i>		<i>Eperua rubiginosa</i>	
	Valeur moyenne	Valeurs extrêmes	Valeur moyenne	Valeurs extrêmes	Valeur moyenne	Valeurs extrêmes
Contrainte de rupture à la compression en kg/cm ²	704 689 (SI)	620 759	789 773 (SI)	718 977	753 738 (SI)	742 764
Contrainte de rupture à la flexion statique en kg/cm ²	1.647 1.614 (SI)	1.524 1.825	1.868 1.830 (SI)	1.626 2.021	1.728 1.693 (SI)	1.764 1.681
Module d'élasticité à la flexion en kg/cm ²	147.000 144.000 (SI)	126.000 171.000	172.000 168.000 (SI)	137.000 210.000	125.000 122.000 (SI)	118.000 131.000
Contrainte de rupture à la flexion dynamique en kg/cm ²	0,45	0,33 0,58	0,53	0,39 0,74	0,50	0,36 0,65
Nombre d'essais	9		6		2	

SI = Système international.

CARACTÈRES CHIMIQUES

Le WAPA se caractérise par une forte teneur en produits extractibles aux solvants pouvant aller jusqu'à près de 18 % du bois (mais variable, malgré tout, selon l'échantillon).

La composition chimique moyenne de l'*Eperua falcata* mesurée sur 7 échantillons est la suivante :

	% Bois anhydre
Extrait éthanol/benzène	17,4
Extrait à l'eau	3,2
Cellulose	36,3
Lignines	25,7
Pentosanes	14,5
Silice	0,007
Cendres	0,63.

Outre les constituants principaux des bois, le WAPA contient diverses substances qui peuvent soit exsuder (ce qui est susceptible d'entraîner des problèmes de tenue de certains produits de finition) soit rester à l'intérieur du bois, où il est probable qu'elles contribuent nettement à la bonne durabilité de ce bois. D'autre part, il n'est pas exclu que ces substances jouent un rôle au niveau de certaines propriétés physiques du bois, notamment de la rétractibilité.

La résine des *Eperua* est jaune claire, limpide, de consistance visqueuse à odeur peu agréable. Les études chimiques réalisées sur *Eperua falcata* et *Eperua grandiflora* montrent que les résines se sont révélées riches en diterpènes, acide eperuique, acides et alcools diterpéuiques de type labdane.

CARACTÈRES ÉNERGÉTIQUES

POUVOIR CALORIFIQUE. Le WAPA a à l'état anhydre (4 échantillons testés) un pouvoir calorifique supérieur (p.c.s.) de 5.030 kcal/kg (21.000 kJ/kg) supérieur à la moyenne de celui des feuillus tropicaux (4.780 à 4.800 kcal/kg). Ce p.c.s. élevé est certainement dû à la présence de résines ou produits extractibles divers dans le bois. Le pouvoir calorifique inférieur (p.c.i.) du WAPA anhydre est de l'ordre de 4.700 kcal/kg.

Le WAPA apparaît donc comme un excellent bois de feu.

CARBONISATION. La pyrolyse à 500 °C en four cornue de laboratoire de 5 échantillons a donné avec un rendement normal (32 %) un charbon de densité

moyenne mais peu friable. Ce charbon contient en moyenne 1 % de cendres et un peu moins de 10 % de matières volatiles. Son pouvoir calorifique, proche de 8.000 kcal/kg (soit 33.500 kJ/kg), et son pourcentage de carbone fixe : 89 % sont satisfaisants. On a également recueilli 53 % de liquide pyrolique contenant de l'eau (près de la moitié), des composés chimiques légers (acétone, méthanol, acide acétique) et des goudrons en quantité assez élevée : 12 % du bois initial, représentant une valeur énergétique d'appoint non négligeable. Enfin, 17 litres de gaz pauvres ont été produits avec 100 g de bois anhydre.

CARACTÈRES DE DURABILITÉ NATURELLE

Les essais effectués à Nogent-sur-Marne ont montré que les trois espèces guyanaises d'*Eperua* présentaient :

— une bonne à très bonne durabilité naturelle vis-à-vis des champignons lignivores suivants : *Coniophora cerebella*, *Coriolus versicolor*, *Lentinus squarrosulus* et *Poria sp.* ;

— une résistance généralement bonne vis-à-vis des attaques de termites, mais variable d'un échantillon à l'autre ;

— une mauvaise aptitude à l'imprégnation.

Des essais de champ mis en place en Guyane sur la station Forestière de SINNAMARY ont montré :

— qu'*Eperua grandiflora* semble moins résistant naturellement que les deux autres espèces (Schéma N° 1) ;

— que la résistance naturelle des WAPA guyanais, comparativement à celle du WACAPOU (*Vouacapoua americana*) et de l'ANGÉLIQUE (*Dicorynia guianensis*) se situe dans une zone médiane entre ces deux essences (Schéma N° 2).

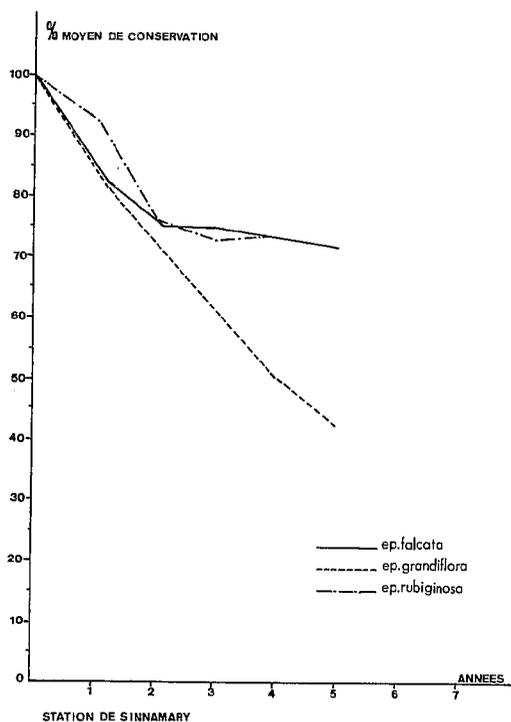


SCHÉMA N° 1.

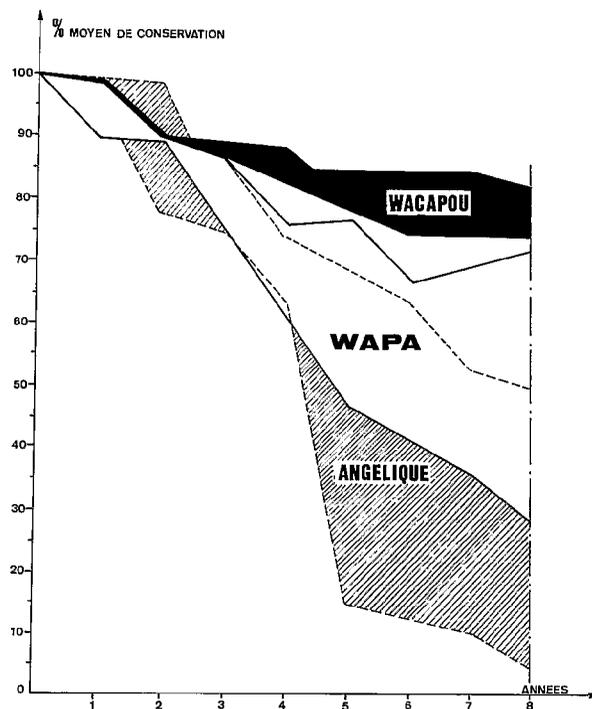


SCHÉMA N° 2.

PROBLÈMES LIÉS À L'EXPLOITATION DU WAPA

GÉNÉRALITÉS

Les industriels du bois et les exploitants guyanais ont des opinions différentes, mais généralement mauvaises sur le WAPA. On lui reproche d'éclater à l'abattage et d'être ainsi la cause d'accidents graves. On lui reproche également d'éclater au cours du sciage, ce dernier point étant d'ailleurs contesté par certains scieurs.

Les différents essais réalisés par les gens de la profession n'ont pas été suivis rigoureusement et n'ont pas fait l'objet d'observations chiffrées. De plus, les considérations botaniques étaient absentes des préoccupations des exploitants forestiers qui savaient en général reconnaître un WAPA mais ignoraient à quelle espèce il appartenait.

En 1982 le Centre Technique Forestier Tropical de Guyane entreprenait une étude qui avait pour objectif d'étudier, à l'abattage, au niveau des fentes constatées, le lien qui pouvait exister entre les différentes espèces,

les facteurs liés à l'arbre sur pied (diamètre de l'arbre, contraintes de croissance, topographie) ainsi que les caractéristiques de l'abattage (influence de la saison d'abattage, de la position de la lune, du cerclage des troncs). Ce sont ces résultats que nous résumerons dans ce chapitre après un bref aperçu du potentiel sur pied existant.

POTENTIEL SUR PIED

Les différents inventaires forestiers réalisés depuis 1974, par l'Office National des Forêts et le Centre Technique Forestier Tropical, maintiennent que le WAPA (*Eperua spp.*) est l'essence potentiellement commercialisable, la plus abondante de Guyane.

Le tableau ci-après, résume à titre d'exemple, les résultats obtenus par l'inventaire papetier réalisé en 1976 par le C.T.F.T. dans trois régions différentes de Guyane.

Blocs			Forêt dense sur sol ferme. Volume brut moyen de WAPA/ha		Superficie bloc (ha)	% Superficie forêt dense par rapport superficie bloc	
			$\phi > 40$ cm	$\phi > 60$ cm			
Région de St. Laurent du Maroni	1	m ³ /ha %	25,6 19,1	6,90 15,1	63.706	93,7	
	2	m ³ /ha %	30,38 22,0	7,68 18,6	59.344	94,7	
	3	m ³ /ha %	12,02 9,4	3,47 7,0	18.975	82,0	
Région de Kourou	1	m ³ /ha %	35,32 20,1	15,41 21,7	61.825	76,9	
	2	m ³ /ha %	44,05 26,7	16,43 26,4	78.825	78,3	
Région de Cayenne	1	m ³ /ha %	43,07 25,6	13,69 21,9	73.288	86,2	
	2	m ³ /ha %	19,51 13,7	6,23 12,0	23.706	80,3	
	3	m ³ /ha %	42,83 26,7	14,27 24,0	40.556	89,4	
Moyenne pondérée sur les 8 blocs			m ³ /ha %	34,7 22,2	11,54 20,0	Total 420 225	85,5

A la lecture du tableau, on constate l'extrême importance du potentiel WAPA qui devance largement toutes les autres essences dans ces catégories de diamètre. Cependant, faute de pouvoir maîtriser son exploitation, cette essence abondante est restée jusqu'à présent pratiquement inexploitée.

CLASSEMENT DES GRUMES APRÈS ABATTAGE

Pour cette étude, 118 arbres ont été abattus et la répartition selon les 3 espèces de WAPA était la suivante :

- *Eperua falcata* 61 arbres, soit 51,7 % du lot,
- *Eperua grandiflora* 45 arbres, soit 38,1 % du lot,
- *Eperua rubiginosa* . 12 arbres, soit 10,2 % du lot.

Après abattage les grumes ont été classées en 3 groupes :

I. sans fente - II. peu fendu - III. très fendu.

La première appellation correspond aux grumes généralement classées en premier choix, la seconde correspond à des grumes de deuxième et de troisième choix, quant à la troisième elle regroupe les billes inutilisables dans une scierie classique.

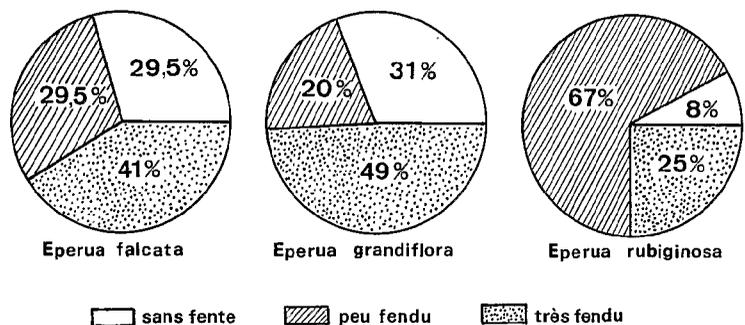
GRUPE I — « sans fente ».

On admet, dans ce groupe, une fente radiale ou diamétrale à condition que celle-ci n'atteigne pas la longueur du diamètre du rondin.

GRUPE II — « peu fendu ».

On admet, dans ce groupe des fentes radiales ou diamétrales atteignant la périphérie et se prolongeant sur le roulant sur une longueur ne dépassant pas 80 centimètres.

INFLUENCE DE L'ESPECE



GROUPE III — « très fendu ».

Dans cette catégorie on regroupe tous les bois éclatés qui n'entrent pas dans les groupes I et II.

INFLUENCE DE L'ESPÈCE

Si on considère le nombre d'arbres utilisables, c'est-à-dire « sans fente » et « peu fendus » *Eperua rubiginosa* se place en tête de classement avec un pourcentage de 75 % d'arbres utilisables, il est suivi par *Eperua falcata* 59 %, et *Eperua grandiflora*, 51 %.

En fait les différences observées entre l'*Eperua falcata* et l'*Eperua grandiflora* sont assez peu marquées. Le pourcentage d'arbres « sans fente » est pratiquement le même pour les deux espèces.

On pourrait conclure que l'*Eperua rubiginosa* est moins fendif que les deux autres espèces mais, il est difficile de dire si cela tient uniquement à l'espèce ou s'il existe une certaine corrélation avec la station où l'arbre a crû.

INFLUENCE DU DIAMÈTRE DE L'ARBRE

Il s'agissait de déterminer s'il existait un rapport entre le diamètre de l'arbre (mesure prise à hauteur d'homme) et les fentes constatées à l'abattage.

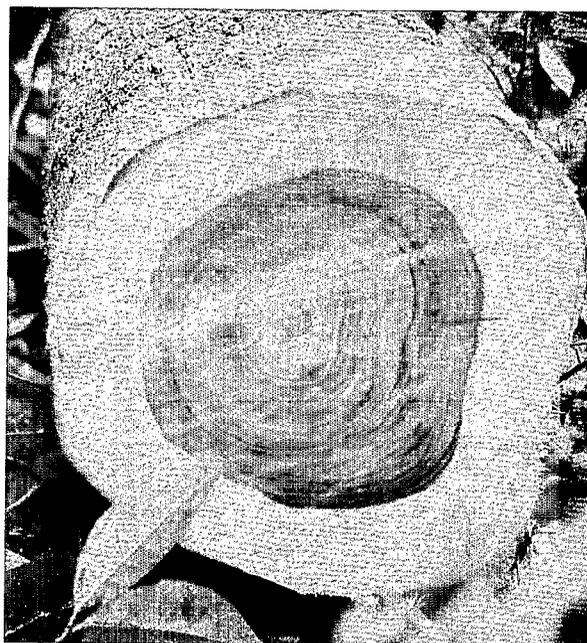
L'histogramme (p. 62) montre :

— que l'effectif moyen de la population testée se situe entre 45 et 50 cm de diamètre ;

— que le diamètre moyen sur 118 arbres (toutes espèces réunies) est de 51 cm avec un écart type de 12,5.

Le graphique du bas indique clairement :

— que le pourcentage d'arbres fortement éclatés, augmente avec le diamètre de l'arbre ;



Groupe I — « sans fente ».

Photo J. Thiel.

Groupe III — « très fendu ».

Photo J. Thiel.

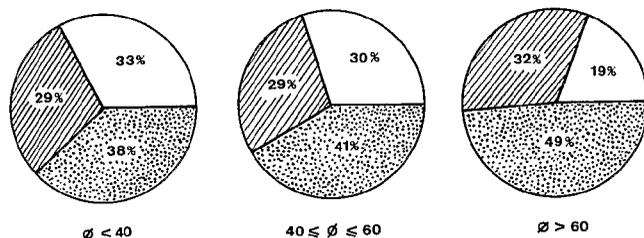
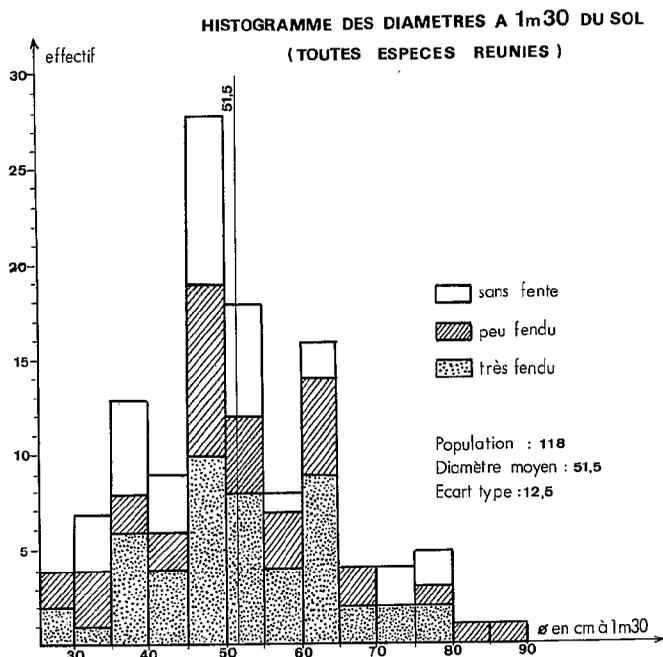


Groupe II — « peu fendu ».

Photo J. Thiel.



INFLUENCE DU DIAMETRE DE L'ARBRE



— que le pourcentage d'arbres sans fente est plus important chez les arbres de petit diamètre que chez les gros.

INFLUENCE DES SAISONS

Conditions climatiques de la Guyane

Climat

Il est du type tropical sur tout le pays, avec une alternance de saison des pluies et de saison sèche.

Précipitations

La « saison sèche » est bien marquée et s'étend approximativement de juillet à novembre.

Une courte période de beau temps, appelée dans le pays « petit été de mars » s'établit généralement entre le 15 février et le 15 mars, dates d'ailleurs assez variables suivant les années.

Les mois durant lesquels les pluies sont les plus drues sont avril, mai, juin.

Températures

Très constantes avec une moyenne annuelle de 26 °C et un écart ne dépassant pas 1 °C.

Les écarts entre le jour et la nuit sont plus marqués (la température maximale varie de 30 à 32 degrés environ, minima vers 3 ou 4 heures du matin : 21 à 25 °C).

Insolation

Forte en saison sèche, son action n'est pas sensible en forêt dense.

Résultats

Si l'on compare les résultats obtenus (toutes espèces réunies) on ne constate pas de différence vraiment significative entre les arbres abattus en saison sèche et ceux abattus en saison des pluies (graphiques du haut). Notons que 75 % des arbres ont été abattus en saison des pluies et 25 % en saison sèche. Aux périodes extrêmes, c'est-à-dire mai-juin pour la période la plus pluvieuse et septembre-octobre pour la période la plus sèche (graphique du bas), on constate que le pourcentage d'arbres « sans fente » ne varie pratiquement pas, par contre celui des arbres « très fendu » est en nette progression. En conclusion : **on obtient plus de WAPA inutilisables si on abat en saison sèche.**

INFLUENCE DE LA POSITION DE LA LUNE

Dans son « Traité d'exploitation commerciale des bois » (1906) M. MATTEY écrivait que : « PLINIE, THEOPHRASTE, PALLADIUS et CATON L'ANCIEN avaient, comme tous leurs contemporains, une foi robuste dans l'influence de la lune sur la durée des bois. D'après eux, les arbres doivent être abattus dans le décours de la lune, si l'on veut que le bois soit de bonne qualité et gardé. Ces croyances guident encore certains bûcherons sous tous les cieux. Malheureusement, aucune preuve n'a été apportée à l'appui de cette croyance vivace. Certains forestiers d'ailleurs préfèrent abattre en lune montante ».

Au cours de l'enquête menée sur le WAPA, auprès des différentes entreprises forestières Guyanaises, la question suivante a été posée : faut-il abattre les arbres en « lune montante » ou au contraire en « lune descendante ».

Des réponses obtenues il se dégage :

— que certains exploitants n'attachent aucune importance à l'époque d'abattage ;

— que d'autres par contre, estiment que le WAPA fend moins lorsque l'abatage a lieu en « lune descendante » et principalement lorsqu'il n'y a pas de lune.

Les résultats obtenus montrent :

— que l'abatage au cours du premier quartier nous donne une répartition à peu près égale entre les trois groupes de classement ;

— qu'au cours du second quartier, les arbres fortement fendus représentent 50 % du lot ;

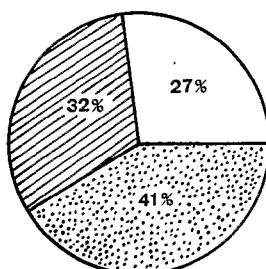
— que les résultats obtenus au cours du 3^e et 4^e quartier sont sensiblement du même ordre de grandeur.

Le regroupement des résultats en deux classes « lune montante » et « lune descendante », montre qu'il n'y a pas de différence significative entre ces deux périodes de lune.

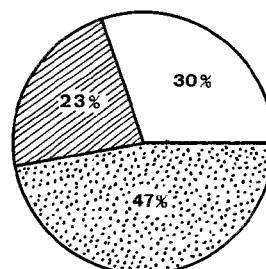
Aux périodes extrêmes, c'est-à-dire 3 jours avant et 3 jours après la « lune morte » et la « pleine lune », le pourcentage d'arbres très fendus reste sensiblement le même.

En conclusion : les meilleurs résultats obtenus au cours de cette expérience se situent dans la période du premier quartier de lune et les plus mauvais au cours du second quartier, cependant, dans l'ensemble ils ne permettent guère d'affirmer que la position de la lune ait une influence réelle sur l'apparition des fentes.

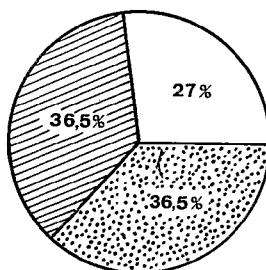
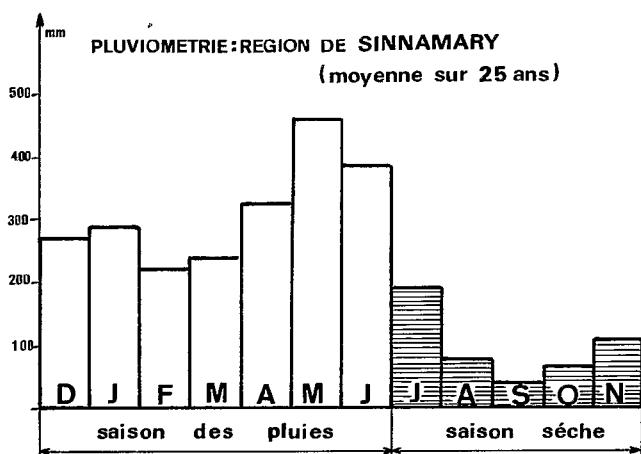
INFLUENCE DE LA SAISON



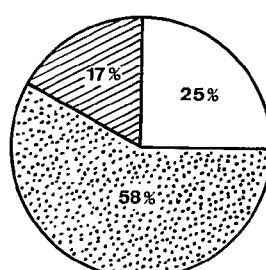
SAISON DES PLUIES



SAISON SECHE



MAI-JUIN



SEPTEMBRE-OCTOBRE

INFLUENCE DES CONTRAINTES DE CROISSANCE DANS LA FORMATION DES FENTES

Dans l'arbre sur pied, le bois est soumis à des sollicitations mécaniques de type contraintes internes communément désignées sous le nom de contraintes de croissance car attribuées au développement de l'arbre.

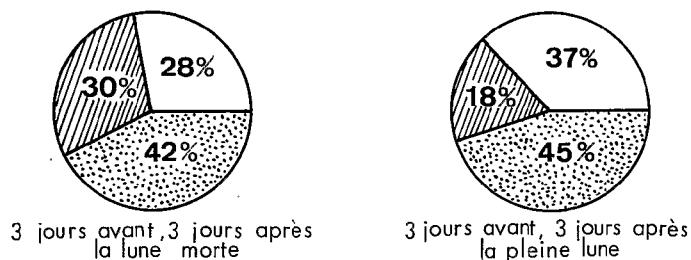
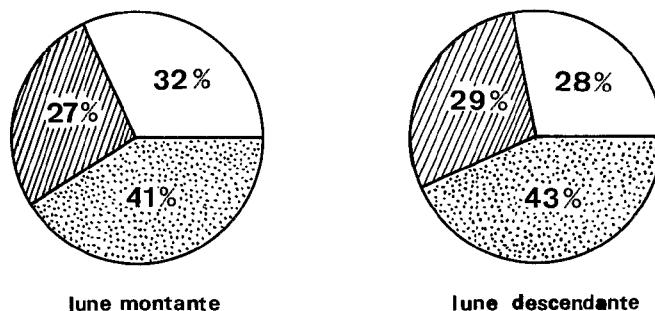
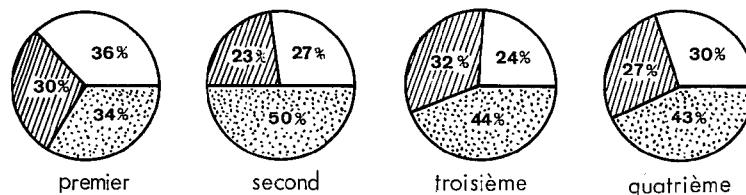
Dans la partie externe de l'arbre, au voisinage de la surface, la composante longitudinale du champ de contraintes internes caractérise un état de tension. Elle joue un rôle important dans les mécanismes d'éclatement survenant à l'abatage ou au tronçonnage.

Les contraintes internes ne sont pas directement mesurables. Toutefois, elles peuvent être évaluées à partir de techniques expérimentales couramment utilisées pour l'étude des contraintes résiduelles dans les matériaux. Ces méthodes sont essentiellement basées sur la mesure des déformations résultant du relâchement des contraintes induit par découpe. Les déformations ainsi

□ sans fente ▨ peu fendu ▩ très fendu

INFLUENCE DE LA POSITION DE LA LUNE

QUARTIERS DE LUNE



sans fente
 peu fendu
 très fendu

mesurées sont étroitement liées au niveau initial des contraintes.

L'expérience menée par le Centre Technique Forestier Tropical de Guyane avait un double objectif : d'une part, connaître l'importance du niveau des déformations mesurables, sur pied, à la surface du tronc ainsi que leur dispersion d'un arbre à l'autre ; prévoir, à l'avance, si un WAPA éclaterait ou non à l'abattage.

Les mesures à la périphérie de l'arbre ont été réalisées au moyen d'un petit capteur mis au point par A. CHAR-DIN du C.T.F.T.

Résultats généraux obtenus :

Genre et espèce. Nombre d'arbres	niveau moyen des plus grandes déformations verticales observées	Ecart-type
<i>Eperua falcata</i> (61)	148,9 micromètres	72,4
<i>Eperua grandiflora</i> (45)	127,9 micromètres	66,8
<i>Eperua rubiginosa</i> (12)	146,4 micromètres	80,4
Toutes espèces réunies (118)	140,7 micromètres	71,2

La figure 3 donne l'histogramme de répartition des classes de fentes en fonction des déplacements bruts verticaux.

On constate que sur l'ensemble de la population : 23 % des grumes ne présentent pas de fente, 29,5 % sont peu fendues et 42,5 % inutilisables.

La figure 4 montre que si l'on prend en considération la déformation la plus élevée dans le sens axial, c'est-à-dire celle correspondant à la direction des fibres, on constate que plus la valeur des microdéplacements augmente plus on obtient d'arbres éclatés.

Dans la tranche inférieure à 75 microdéplacements 12 % seulement des arbres éclatent, dans celle comprise entre 75 et 125 microdéplacements le pourcentage d'arbres éclatés passe à 38 % et au-dessus de 125 microdéplacements il atteint 63 %.

Dans le cadre de l'expérience, si on avait éliminé tous les arbres dont le niveau des microdéplacements était supérieur à 75 microns on aurait été amené à éliminer 79 % de l'effectif total pour obtenir 88 % d'arbres utilisables. En abattant ceux qui présentaient moins de 125 microdéplacements, on aurait éliminé 39 % des arbres avec comme résultat 71 % d'arbres utilisables. Dans le cas où aucune mesure préalable n'aurait été réalisée, donc en abattant tous les WAPA rencontrés, on aurait obtenu 57,5 % d'arbres utilisables.

En conclusion : on peut affirmer que l'utilisation du capteur mécanique, pour évaluer le niveau des déformations axiales sur pied, est un agent précieux pour diagnostiquer à l'avance l'éclatement des troncs à l'abatage même si les résultats obtenus ne sont pas fiables à 100 %. Les imprécisions proviennent du nombre réduit et de l'emplacement des mesures. On n'est jamais sûr d'avoir détecté la zone la plus tendue. D'autre part, les contraintes de croissance ne sont pas les seules responsables de l'éclatement des troncs de WAPA, la grande fissilité de son bois, c'est-à-dire son manque de cohésion transversale entre également en ligne de compte.

ESSAIS DE CERCLAGE DES TRONCS À L'ABATTAGE

Différentes méthodes de cerclage des troncs ont été testées afin d'essayer de réduire les fentes et surtout

HISTOGRAMME DES PLUS GRANDS DEPLACEMENTS VERTICAUX

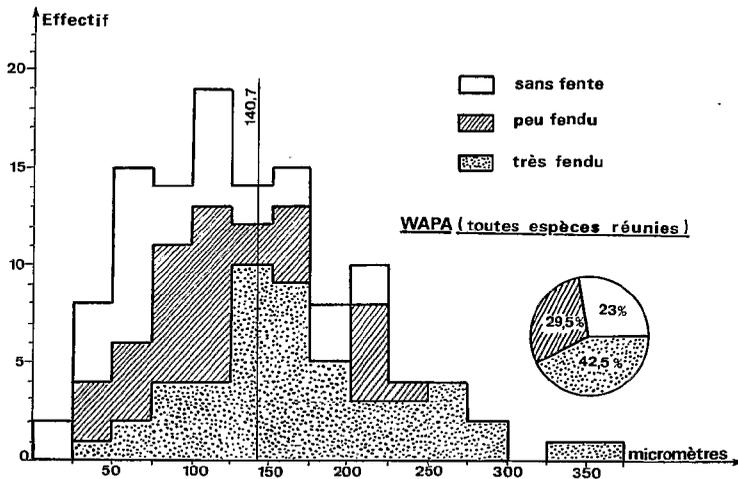


FIG. 3.

WAPA (TOUTES ESPECES REUNIES)

Déplacements verticaux en microns

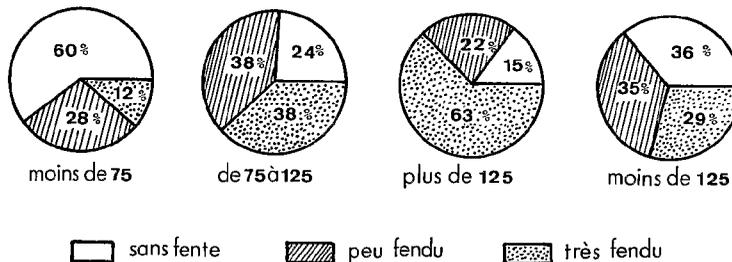


FIG. 4.

d'éviter les accidents dus aux arbres qui éclatent au cours de l'opération d'abatage.

Les premiers essais ont été réalisés à l'aide d'une chaîne et d'un tendeur à vis. Les résultats obtenus n'étaient pas satisfaisants du fait d'un serrage peu efficace, par ailleurs le dispositif était lourd à mettre en place.

Un petit treuil manuel portatif a été expérimenté au stade suivant : le dispositif était facile à mettre en place mais le serrage obtenu insuffisant, de plus le treuil s'abîmait rapidement au cours de la chute de l'arbre.

Par la suite le treuil manuel a été remplacé par un câble d'acier de 6 mm de diamètre qui ceinturait entièrement le tronc d'un double tour. Un système de cales avec encoches permettait au câble de coulisser librement lors du serrage du tendeur à vis. Ce procédé très efficace au point de vue serrage présentait cependant l'inconvénient d'être long à mettre en place (15 à 25 min par arbre).

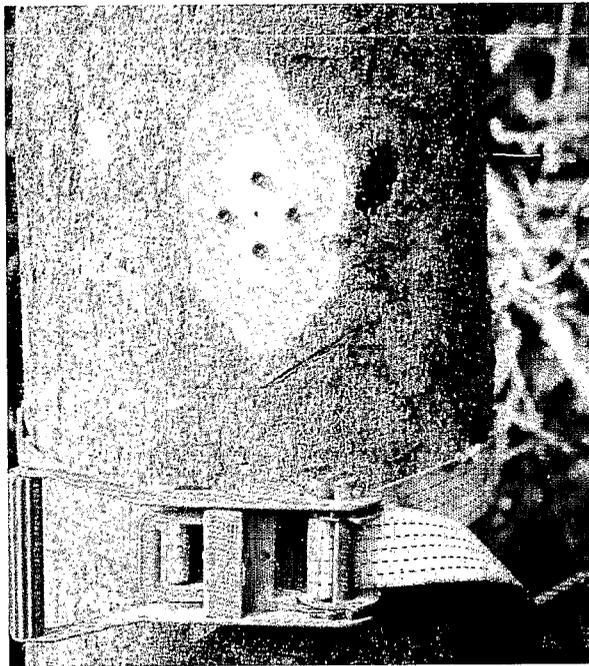
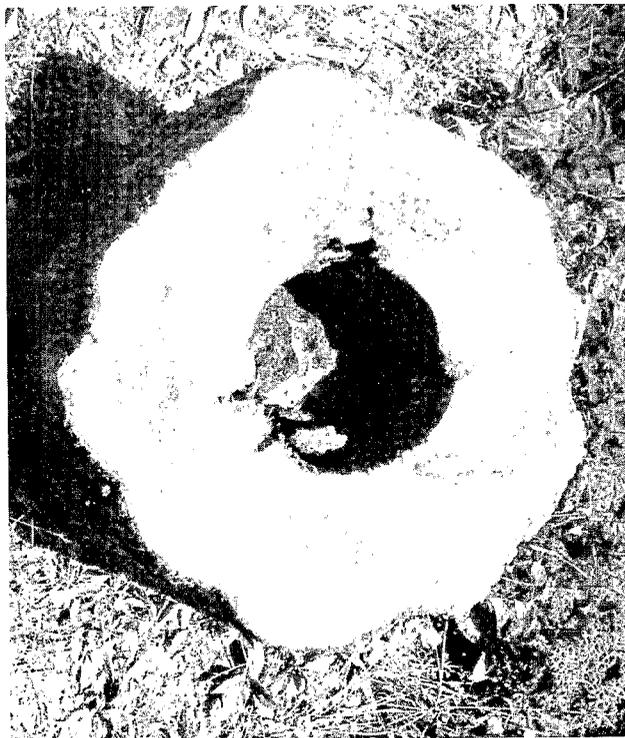


Photo J. Rouveure.

Eperua rubiginosa. Serrage du tronc au moyen d'une sangle en fibres plastiques.

Eperua falcata présentant un cœur creux.

Photo J. Thiel.



La dernière technique testée, consistait à serrer le tronc au moyen d'une sangle en fibres plastiques munie d'un système de serrage incorporé.

Ce type d'appareil présente les avantages suivants :

- légèreté de l'appareillage (1,8 kg),
- facilité et rapidité de mise en place du système sur le tronc (moins de 2 min),
- coût d'achat peu élevé,
- bons résultats, même avec des arbres dont les niveaux de contraintes sont assez élevés.

En conclusion : le ceinturage des troncs avant l'abatage n'empêche pas l'apparition des fentes mais en limite l'ouverture et exclut tout danger pour le bûcheron.

CARACTÈRES DES GRUMES

Les grumes de WAPA, quand elles n'ont pas éclaté à l'abatage, sont généralement bien conformées et présentent des sections circulaires ou légèrement cannelées (cas de l'*Eperua falcata*).

Certaines grumes contiennent une forte concentration de résine dans les fentes de cœur.

Il est également à noter qu'une proportion assez importante de grumes ont le cœur creux dû généralement à une attaque de termites sur pied.

MISE EN ŒUVRE DU BOIS

SCIAGE

Le rendement au sciage du WAPA peut être affecté par la présence d'un aubier important et l'existence de tensions internes dues à des contraintes de croissance. La présence de résine peut provoquer l'encrassement des lames.

Le taux de silice dans le WAPA est négligeable (inférieur à 0,05 %).

Dans le cas d'une production importante, il est conseillé d'utiliser des scies à ruban avec des volants de fort diamètre (1,80 m et plus) entraînés par un moteur suffisamment puissant (150 ch.).

Il est également conseillé d'utiliser un matériel permettant d'effectuer très rapidement tous les retournements nécessaires à un débit complètement tangentiel et le plus symétrique possible autour de la grume afin de minimiser les déformations dues au relâchement des contraintes de croissance.

SÉCHAGE

Le séchage du WAPA ne pose pas de problème particulier. A titre d'exemple le séchage naturel en Guyane nécessite deux mois pour amener des planches de 3 cm d'épaisseur d'une humidité initiale de 57 % à une humidité finale de 20 %.

En séchage artificiel, on pourra utiliser la table suivante :

TABLE DE SÉCHAGE PRÉCONISÉE POUR LE SÉCHAGE DU WAPA			
Humidité du bois en %	Température sèche en °C	Température humide en °C	Humidité relative de l'air en %
vert	40,5	38	8
40	42	38,5	80
30	43	39	75
25	46	40,5	70
20	54,5	46	60
15	60	50,5	60

USINAGE

Quoique dur, le WAPA est assez facile à travailler. Il ne désaffûte guère les outils. Il se scie, se rabote, se tourne, se perce et se polit sans grande difficulté, aussi bien à la main qu'aux outils mécaniques.

ASSEMBLAGES

Le WAPA présente une bonne tenue aux clous et aux vis. Du fait de sa dureté, des avant-trous sont souvent nécessaires. Le WAPA se colle bien avec tous les types de colle (vinylique et résorcine).

FINITION

L'application, sur des planchettes de WAPA, de différents produits de finition (peinture, lasure, huile de lin...) s'effectue sans difficulté particulière.

L'expérience montre qu'un bon séchage réduit considérablement l'exsudation de résine, ce qui permet, en Guyane, d'utiliser ce bois pour la fabrication de mobilier massif.

UTILISATIONS DU BOIS DE WAPA

Le WAPA est utilisé pour tous les usages ou constructions où la durabilité est nécessaire :

- en construction lourde (hangar, pont, etc...),
- en menuiserie extérieure (peinte sans traitement de préservation),
- en platelage,
- en charpente,
- en cuverie,
- en carcasse de meubles,
- en meubles peints ou vernis,
- en parquet,
- en poteaux télégraphiques,
- en piquets de clôture ronds ou fendus.

Facile à fendre, il donne d'excellents bardeaux très durables.

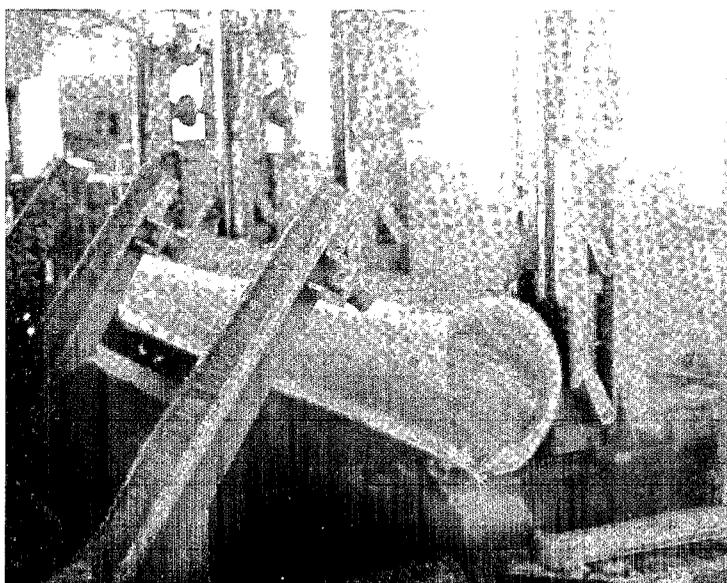
Enfin, c'est un très bon bois de feu. Il peut également être transformé en charbon de bois.

COMMERCE

Cette essence couramment utilisée en Guyane Française n'a jusqu'ici donné lieu qu'à des exportations très limitées sur les Antilles.

Sciage d'Eperua grandiflora.

Photo J. Thiel.



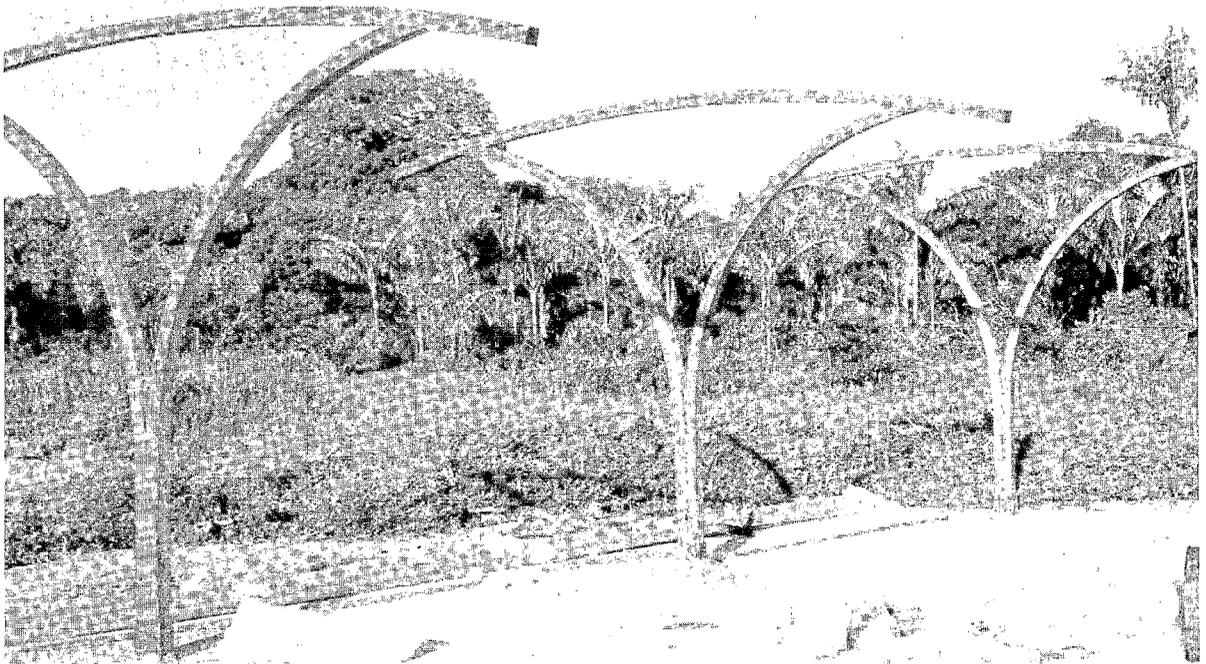


Photo J. Thiel.

Eperua falcata - arcs en lamellé-collé.

BIBLIOGRAPHIE

- AITKEN (J. B.), 1930. — The wallabas of British Guiana. *Tropical Woods* 23 : 1-5.
- AUBLET (F.), 1775. — Histoire des plantes de la Guyane Française, Volume 1 et 2.
- BENA (P.), 1960. — Essences forestières de Guyane (p. 134).
- BENOIST (R.), 1933. — Les bois de la Guyane Française. *Arch. Bot.* V.
- BLAKE (S.), JONES (G.), 1963. — Extractives from *Eperua falcata*. The petrol-soluble constituents *J. Chem. Soc.*, 430-3.
- Centre Technique Forestier Tropical, 1967/1971. — Essais Technologiques des bois de Guyane, 1^{re} série : WAPA, p. 293 à 298. 2^e série : Aptitude du WAPA à l'utilisation en lamellé-collé.
- Centre Technique Forestier Tropical (1984). — Bois de Guyane - WAPA - Fiche Technique.
- Centre Technique Forestier Tropical, 1951. — WAPA — Fiche botanique et Forestière. Publiée dans la revue « *Bois et Forêts des Tropiques* », n° 17.
- CHARDIN (A.) et SALES (C.), 1983. — Species developing a high level of growth stresses : A method to determine the distribution of longitudinal stresses and its application in French Guyana to the study of WAPA (*Eperua spp.*) Congrès F.P.R.S. — Norfolk (Virginia, U.S.A.).
- CHARDIN (A.), de LAFOND (C.), SALES (C.) et THIEL (J.), 1986. — Etude des espèces à fortes contraintes de croissance de la forêt naturelle de Guyane. *Cahiers scientifiques*, n° 8. Centre Technique Forestier Tropical.
- COWAN (R. S.), 1975. — A monograph of the genus *Eperua* *smithsonian* Institution.
- DETIENNE (P.), JACQUET (P.), MARIAUX (A.), 1982. — Manuel d'identification des bois tropicaux. Tome 3 Guyane Française C.T.F.T.
- DUCKE (A.), 1940. — Notes on the wallaba trees (*Eperua* Aubl.) *Tropical woods* 62 : 21-28.
- GUÉNEAU (P.), 1973. — Contraintes de croissance-C.T.F.T. — *Cahiers Scientifiques*, n° 3.
- GONGGRIJP (J. W.) et BURGER (D.), 1948. — Bosbouwkundige studien over Suriname. H. Veenman et Zonen, Wageningen.
- GOURNELIS (D.), 1984. — Contribution à l'étude chimique de l'*Eperua grandiflora*. Mémoire de D.E.A. de Pharmacochimie.
- LEMÉE (A.), 1952. — Flore de la Guyane Française, Tome II.
- LINDEMAN (J. C.), et MENNEGA (A. M. W.), 1968. — Clés d'identification des arbres de la Guyane Hollandaise.
- MARIAUX (A.), 1981. — Structure fine de bois tropicaux dans différents cas de contraintes résiduelles de croissance. Etude des WAPA, *Eperua sp.* pl. en Guyane Française.
- NORMAND (D.), 1966. — Identification des principales essences forestières de la Guyane.
- TER WELLE (B. J. H.) et WISSELINS (S. I.), 1980. — *Eperua* SPEC - DIV - A monograph. Koninklijk Instituut Voor de Tropen, Amsterdam.
- THIEL (J.), 1983. — Connaissance et étude des problèmes posés par l'abattage du WAPA (*Eperua spp.*). Compte rendu de fin d'étude d'une recherche financée par le M.I.R.
- THIEL (J.), 1984. — Durabilité naturelle du WAPA *Eperua spp.* (Premier rapport).
- VILLENEUVE (F.) et VERGNET (A. M.), 1984. — Etudes des flavanes d'une essence tropicale, *Eperua falcata*. Journées Internationales d'Etudes du groupe Polyphénols, vol. 12.