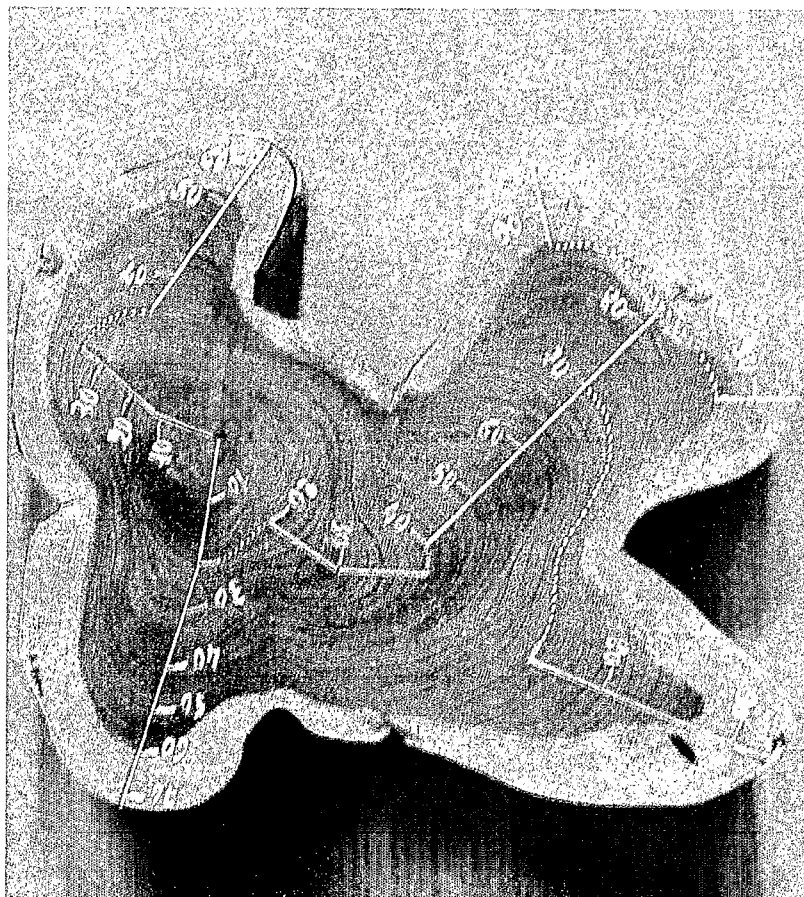




PIERRE DÉTIENNE
CIRAD-Forêt

NATURE ET PÉRIODICITÉ DES CERNES DANS QUELQUES BOIS GUYANAIS

Après une première étude sur 10 espèces guyanaises (DÉTIENNE et BARBIER, 1988), une seconde expérimentation plus importante fut mise en place par Daniel FOUQUET dans le double but de définir la périodicité de la formation du bois chez de nouvelles espèces et de vérifier certains résultats obtenus avec trop peu d'arbres lors de la première expérience. Malheureusement ces deux objectifs n'ont été que partiellement atteints ; entre la date de la première blessure infligée aux arbres et, quelques années plus tard, l'arrivée au laboratoire des sections de tronc, certains arbres, qui n'étaient pas parmi les plus petits ou les plus mal conformés, avaient disparu.



Section d'un *Vouacapoua* âgé de 96 ans.
Section of a 96-year-old *Vouacapoua*.

MÉTHODE ET MATÉRIEL

Entre Kourou et Sinnamary, 46 arbres représentant 14 espèces de 7 familles botaniques ont reçu des blessures dans l'écorce au cours du mois d'octobre des années 1986-87-88 et 89 selon la méthode mise au point par A. MARIAUX (1967). Ces arbres ayant été abattus en octobre 1991, un total de 5 cernes pouvaient être individualisés dans chacun de ces arbres. Par mesure de sécurité, 2 blessures diamétralement opposées avaient été faites les trois premières années. Ce système de double marque qui eût été pratique dans des arbres à croissance assez rapide n'a, en définitive, pas facilité la tâche de détection des cernes annuels, la plupart de ces arbres ayant eu une croissance très médiocre, voire des accroissements partiellement nuls.

Les arbres étudiés, au nombre de 33, sont 4 Wacapou guitin (*Recordoxylon speciosum* Normand et Mariaux, Caesalpiniacées), 3 Wacapou (*Youacapoua americana* Aubl., Caesalpiniacées), 5 Wapa (2 *Eperua falcata* Aubl. et 3 *E. grandiflora* Benth., Caesalpiniacées), 5 Maho (3 *Lecythis corrugata* Poit. et 2 *Lecythis sp.*, Lécythidacées), 2 Balata franc (*Manilkara bidentata* A. Chev., Sapotacées), 2 Manil montagne (*Moronobea coccinea* Aubl., Clusiacées), 1 Parcouri (*Platonia insignis* Mart., Clusiacées), auxquels s'ajoutent les arbres d'espèces précédemment observés : 5 Angélique (*Dicorynia guianensis* Amsh., Caesalpiniacées), 2 Manil (*Symphonia globulifera* L.f., Clusiacées) et 4 Yayamadou marécage (*Virola michelii* Heck., Myristicacées).

L'examen des sections de bois finement ponçées (grain 400) a été fait avec une loupe binoculaire grossissant 6 à 40 fois sous un éclairage artificiel pivotant de 160° en azimut et de 90° en élévation. L'angle d'in-

cidence de la lumière et surtout sa direction d'arrivée par rapport au sens du ponçage et à la direction des rayons ligneux ont une grande influence sur la visibilité des cernes dans les essences au bois de teinte très sombre (Wacapou, Wacapou guitin, Maho et Balata) comme dans les essences dont les cernes sont essentiellement dessinés par des changements de teinte (Yayamadou).

WACAPOU GUITIN *Recordoxylon speciosum*

Toutes les marques se trouvent situées sur des lignes fines remarquables, dessinées souvent par une mince couche unicellulaire de parenchyme et par une variation légère mais brusque de la teinte du bois (aubier). Les cernes ainsi délimités sont annuels et faciles à distinguer,

mais en théorie. En pratique, il apparaît que la fine ligne de parenchyme en limite n'est pas continue et peut être absente dans de larges secteurs : le repérage des limites doit alors s'appuyer sur le parenchyme paratrachéal qui, en losange en cours d'accroissement, se développe, autour des derniers pores, en courtes ailes latérales aplaties sur le côté abaxial, tendant à épouser le tracé de la fine ligne terminale absente (photo 1). Parfois aussi une légère diminution du diamètre des pores est notable à la fin des accroissements, mais à condition que ceux-ci aient au moins 2 mm de large. Par contre, la variation de teinte du bois qui est très efficace pour délimiter les accroissements dans l'aubier n'est d'aucune utilité dans le bois de cœur presque noir.

Le plus gros problème rendant la datation exacte très difficile, voire impossible, est l'absence de formation

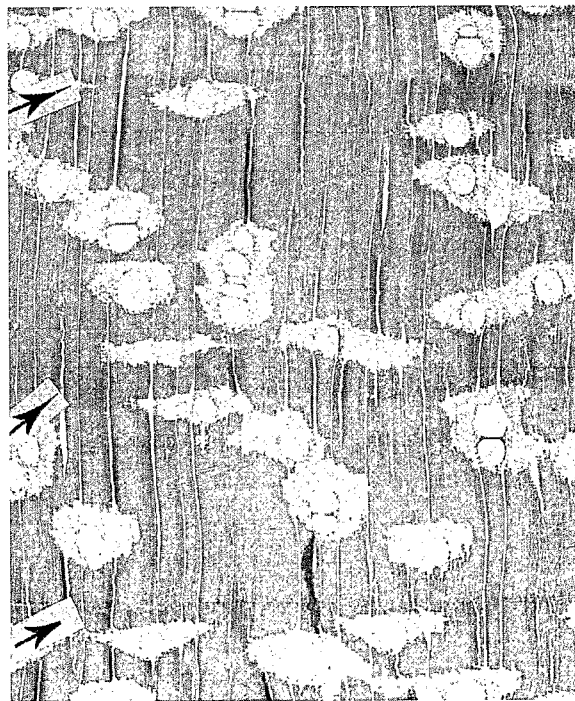


Photo 1. Accroissements annuels dans *Recordoxylon*. Les limites sont signalées par des flèches (x 20).

Annual growth in *Recordoxylon*. The limits are indicated by arrows (x 20).



de bois certaines années. Lorsque le cambium ne fonctionne pas durant toute une année végétative, aucun cerne n'est formé et l'année en question n'est pas imprimée dans le bois. Dans les 4 arbres étudiés, ce phénomène s'est manifesté 4 années de suite, d'octobre 87 à octobre 91, dans le même arbre. Dans d'autres cas, le cambium n'est actif que sur une partie de la circonférence durant l'année végétative : le cerne n'est alors visible que sur une partie de la section. Ce phénomène de cerne partiellement nul a été observé 3 années sur les 16 années de croissance délimitées par les blessures. La seule manière de détecter les cernes partiellement nuls est de suivre chaque limite d'accroissement sur toute la section en repérant ses éventuelles anastomoses avec la précédente.

Inversement les faux cernes paraissent rares et peu dangereux. Un seul faux cerne fut repéré durant l'année végétative 88-89 d'un seul arbre, sur 1/3 seulement de la circonférence. Par ailleurs, des dédoublements de limite peuvent apparaître très localement lorsque la croissance est rapide. Le fait de rencontrer un accroissement large d'un quart de mm et absent sur les 3/4 de la circonférence, dans une zone où les cernes sont larges de 3 mm et plus, doit inciter à interpréter cette couche mince et incomplète comme un simple dédoublement de limite et non comme un cerne partiellement nul.

Une autre difficulté de lecture des cernes apparaît chez les vieux sujets dont la surface cambiale tend à se rider verticalement. Il en résulte un tracé sinueux à très sinueux des limites de cernes qui deviennent malaisées à situer respectivement lorsque l'amplitude des rides égale ou excède la largeur des accroissements annuels.

Enfin, difficulté inhérente à beaucoup d'espèces, les limites des pre-

mières années au cœur de l'arbre sont toujours délicates à interpréter.

ÂGES ET VITESSES DE CROISSANCE DES ARBRES ÉTUDIÉS		
Age	Rayon moyen (m)	Cerne moyen (mm)
39	10,03	2,57
70	11,30	1,61
100	10,83	1,08
164	14,01	0,85

WACAPOU *Vouacapoua americana*

Les cicatrices des blessures faites au sommet ou sur les flancs des côtes

des troncs sont toutes situées sur des lignes remarquables, matérialisées par des bribes d'une très fine ligne de parenchyme et/ou par l'aplatissement sur le côté abaxial du parenchyme entourant les derniers pores de l'accroissement (photo 2), comme chez le WACAPOU GUITIN. Dans certains cas, une raréfaction des pores et donc du parenchyme les entourant, dans une fine bande de bois initial, dessine une ligne sombre visible à l'œil nu et délimite les accroissements.

D'après les quelques marques placées sur une même côte, il apparaît que ces accroissements sont annuels mais que, comme dans l'espèce précédente, les phénomènes de cernes nuls ou partiellement nuls peuvent se manifester. Si les cernes nuls ne peuvent pas être détectés, comme dans les autres essences, les cernes partiellement nuls du WACAPOU ne peu-

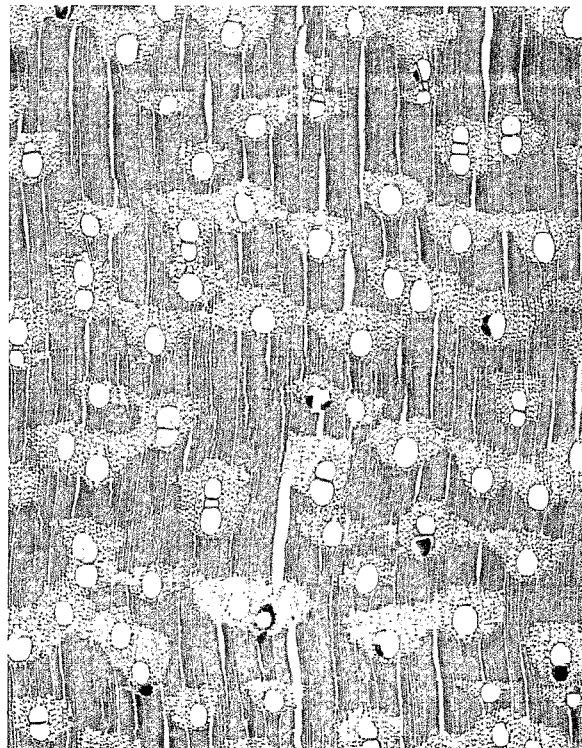


Photo 2. Accroissements annuels dans *Vouacapoua* (x 20).
Annual growth in *Vouacapoua* (x 20).

vent pas être reconnus comme tels à cause du mode de croissance du tronc. La forme anfractueuse typique de la section du tronc (cf. photo p. 65) est due à des vitesses de croissance différentes selon les secteurs, allant jusqu'à l'arrêt total de l'activité du cambium au fond des cannelures au profit de l'extrémité des côtes où se manifeste une intense activité cambiale. En conséquence, à partir d'un certain âge de l'arbre, il est impossible de suivre les limites des cernes sur toute la section car celles-ci s'anastomosent entre elles avant même d'atteindre le fond des cannelures.

Les cernes de cette essence ayant beaucoup d'analogies avec ceux de la précédente, des dédoublements de limite, certainement rares, sont possibles dans des cernes larges ou très larges. Néanmoins, tout cerne anormalement étroit doit être observé jusqu'à sa disparition rapide par fusion des 2 lignes pour conclure à un dédoublement de ligne sinon il peut s'agir d'un cerne réellement mince dont la largeur maximale se situe plus loin, sur le flanc de la côte.

Pour faciliter le repérage des cernes, et surtout pour minimiser les risques d'omission de cernes nuls ou partiellement nuls, il est recommandé de détecter les cernes là où leur largeur est la plus grande, c'est-à-dire en suivant les axes de plus forte croissance. Il est donc nécessaire d'effectuer le comptage des cernes en suivant les « épines dorsales » des côtes anciennes et actuelles, quitte à changer de secteur pour éviter de sauter des cernes localement absents dans des zones à croissance lente ou temporairement nulle.

Plusieurs comptages doivent être ainsi réalisés du cœur en direction du sommet des principales côtes et le résultat maximal obtenu indiquera l'âge le plus probable de l'arbre avec néanmoins un risque possible de légère sous-estimation. Ainsi, par exemple, l'arbre de la photo, p. 65, est âgé d'au moins 96 ans, les

5 comptages aboutissant au sommet des côtes donnant respectivement 66-74-96-96 et 96 ans. Les 2 autres arbres observés, de taille plus importante, étaient âgés respectivement d'au moins 117 et 147 ans.

Donner une vitesse de croissance exprimée en largeur moyenne des cernes est une gageure dans cette essence dont les troncs ont des formes plus ou moins tourmentées. Cependant, pour avoir à la fois une simple appréciation et un élément de comparaison avec d'autres essences, la largeur moyenne des accroissements annuels a été estimée par rapport au rayon d'un cercle théorique dont la surface serait égale à celle de la section du tronc. La vitesse de croissance moyenne de l'arbre d'au moins 96 ans (rayon théorique de 10,07 cm) était de 1,05 mm par an sur le rayon. Un autre arbre d'au moins 117 ans (rayon théorique de 12,0 cm) avait formé des cernes larges de 1,03 mm en moyenne et le plus vieux, âgé de 147 ans (rayon théorique de 14,15 mm), s'était accru de 0,96 mm au maximum chaque année sur le rayon.

WAPA *Eperua falcata* et *E. grandiflora*

Toutes les marques annuelles sont situées soit sur une ligne de parenchyme, soit sur une ligne de canaux résinifères. Ces deux positions ne sont pas contradictoires puisque les lignes de parenchyme sont recouvertes par des canaux dans certains secteurs et que, inversement, les lignes de canaux se transforment en lignes de parenchyme. Néanmoins le positionnement respectif de ces marques et, en conséquence, leur datation n'ont pas pu être réalisés dans tous ces arbres à croissance apparemment très médiocre. Les deux obstacles étaient les fréquentes anastomoses, ou dédoublements,

de ces lignes de parenchyme et de canaux et, plus rarement, la discontinuité sur la circonférence de certaines de ces lignés.

Il est fort probable que les lignes de parenchyme délimitent des accroissements annuels comme dans la plupart des bois de la famille des Caesalpiniacées. Cependant, comme ces lignes de parenchyme se transforment en lignes de canaux résinifères dans certains secteurs mais que des lignes de canaux peuvent apparaître en cours d'accroissement, il s'avère impossible de délimiter avec certitude et d'une manière simple (loupe x 6 à 40 sur bois poncé) les accroissements annuels dans cette essence. Il ne semble même pas possible de dater approximativement les arbres.

MAHO *Lecythis corrugata* et *Lecythis sp.*

Le plan ligneux de cette essence, apparemment uniforme (lignes de parenchyme en échelle ou en réseau avec les rayons), révèle de petites variations annuelles. Celles-ci, bien distinctes lorsque la couche de bois formée en période de croissance est épaisse d'au moins 1,5 mm, ne sont pas toujours faciles à détecter dans les zones où la croissance a été lente.

Le cerne annuel bien dessiné (photo 3) commence par une large bande fibreuse, donc sombre, suivie par des lignes de parenchyme plus ou moins sinueuses, largement espacées puis devenant plus serrées en fin d'accroissement. La limite même de l'accroissement est matérialisée par une ligne de parenchyme plus fine et moins sinueuse que les précédentes. En fait ces deux caractères ne sont pas toujours appréciables simultanément et la délimitation des cernes ne peut alors se faire que par l'observation d'un seul : soit

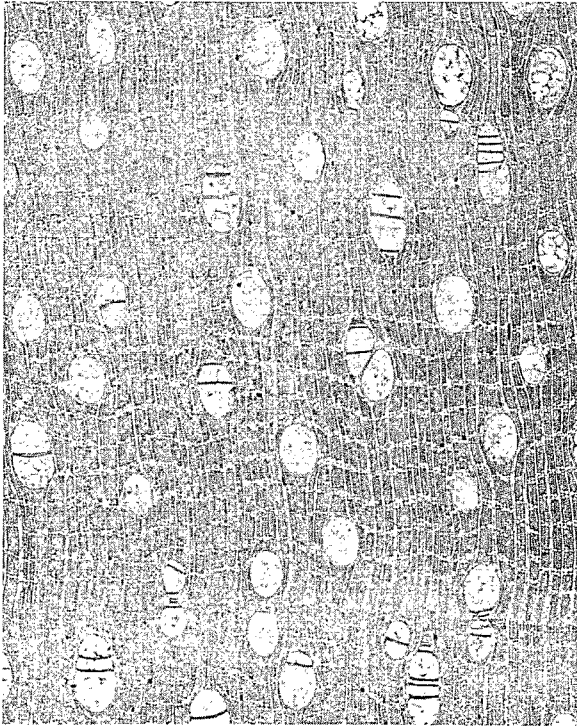


Photo 3. Accroissement annuel large et bien défini dans *Lecythis* (x 20).
Wide and well-defined annual growth layers in Lecythis (x 20).

par l'observation de la large bande fibreuse initiale, soit par celle de la diminution progressive de l'espace entre les lignes de parenchyme au cours de l'année végétative. Un tel cas se présente lorsque les accroissements sont minces, 1 mm et moins, mais aussi dans certains secteurs de cernes larges car l'aspect de la limite est parfois variable, très marqué et donc bien visible à moins nettement dessiné et plus difficilement identifiable.

Les cernes annuels du MAHO se révèlent lisibles même s'il faut bien souvent recourir à un grossissement relativement élevé (x 20) avec une orientation adéquate de l'éclairage. De plus, il est nécessaire de suivre une limite détectée sur quelques centimètres de part et d'autre du point d'observation pour être certain de sa nature. Néanmoins, malgré toutes ces précautions, la datation

des arbres, et par conséquent l'estimation de leur vitesse de croissance, sont faussées par deux phénomènes semblables pouvant être fréquents : les cernes nuls et les cernes partiellement nuls.

Lorsqu'il n'y a aucune formation de bois durant une année végétative, le cerne de cette année n'existe pas et rien ne laisse supposer son absence. L'âge réel d'un arbre ayant quelques cernes totalement nuls sera donc forcément sous-estimé mais il ne semblerait pas que ce phénomène soit fréquent. Par contre, les cernes annuels partiellement nuls ne sont pas rares et leur détection impose l'observation de chaque cerne sur la section entière. Ils sont décelés par l'anastomose de leur limite avec la limite du cerne précédent aux deux extrémités du secteur où le cambium a été actif cette année-là. Cette dissymétrie de croissance an-

nuelle, même fréquente, ne provoque aucune excentricité ou déformation du tronc car elle se produit de façon apparemment imprévisible et n'affecte pas des secteurs particuliers.

Le comptage des cernes effectué sur un seul rayon, méthode simple et rapide, conduit à une sous-estimation de l'âge de l'arbre, même si le phénomène des cernes nuls est occulté. Mais, inversement, l'observation individuelle de plus d'une centaine de cernes, pas toujours bien nets sur la section entière de ce bois à teinte sombre, se révèle être un travail extrêmement long et fastidieux, même si en contrepartie l'âge ainsi déterminé est proche de la réalité. Aussi avons-nous adopté une méthode intermédiaire permettant de comptabiliser un certain nombre de cernes partiellement nuls : les cernes sont repérés et numérotés sur un premier rayon servant de référence, puis détectés sur 3 autres rayons tracés à 90°, 180° et 270° du premier. A chaque groupe de 10 cernes comptés sur le premier rayon correspond un certain nombre de cernes sur les autres rayons : un nombre inférieur à 10 traduit l'absence d'un ou plusieurs cernes partiels sur ce rayon ; supérieur à 10, il signale la présence de cernes non vus sur le rayon de référence.

Ce système ne permet pas le repérage rigoureux de tous les cernes partiellement nuls mais permet d'estimer au mieux l'âge réel de l'arbre. Cet âge est calculé en additionnant les nombres maxima de cernes comptés sur les 4 rayons par chaque période fictive de 10 cernes observés sur le rayon de référence. Ainsi, par exemple, l'arbre étudié n° 13 montre de 119 à 127 cernes selon les rayons mais son âge est d'au moins 160 ans compte tenu des quelques cernes partiellement nuls détectés. Le tableau I, p. 70, donne le résultat des comptages (le nombre des cernes nuls sur le rayon considéré est exprimé entre parenthèses).

TABLEAU I
RÉSULTATS DES COMPTAGES DE CERNES

	Rayon de référence	Rayon 2	Rayon 3	Rayon 4	Maximum relevé	Age estimé
Moelle	0	0	0	0	0	0
	10 (2)	10 (2)	10 (2)	12	12	12
	20	20	19 (1)	15 (7)	10	22
	30 (4)	32 (2)	33	27 (2)	14	36
	40 (6)	45 (3)	49	40 (3)	16	52
	50 (2)	54 (3)	61	48 (4)	12	64
	60 (6)	70	73 (4)	64	16	80
	70	72 (8)	76 (7)	66 (8)	10	90
	80	76 (6)	80 (6)	69 (7)	10	100
	90 (3)	87 (2)	93	82	13	113
	100	93 (4)	102 (1)	92	10	123
	110	102 (1)	111 (1)	102	10	133
	120	104 (8)	120 (1)	112	10	143
	1^{re} blessure	122 (10)	116	123 (9)	115 (9)	12
Cambium	127	120 (1)	126 (2)	119 (1)	5	160

Cet arbre d'au moins 160 ans, au rayon moyen de 8,87 cm, n'avait poussé que de 0,55 mm par an sur le rayon. Les 4 autres arbres observés avaient eu une croissance relativement meilleure mais n'excédant cependant pas le millimètre.

- Arbre de 9,94 cm de rayon, âgé d'au moins 151 ans : cerne moyen large de 0,66 mm.
- Arbre de 14,73 cm de rayon, âgé d'au moins 200 ans : cerne moyen large de 0,74 mm.
- Arbre de 14,22 cm de rayon, âgé d'au moins 176 ans : cerne moyen large de 0,81 mm.
- Arbre de 15,55 cm de rayon, âgé d'environ 153 ans (les 30 premières années ont été plus estimées que comptées !) : cerne moyen large de 1,02 mm.

BALATA FRANC *Manilkara bidentata*

Dans les 2 arbres observés, chaque blessure est située sur une ligne sombre, perceptible ou non à l'œil nu. Cette ligne qui représente le premier bois formé de l'année végétative est caractérisée soit par un espacement plus grand entre 2 lignes de parenchyme, soit par une absence momentanée de ce tissu lorsque, dans certains secteurs, il apparaît plutôt en courtes lignes qu'en longues lignes. La limite même de l'accroissement est souvent matérialisée, mais pas toujours, par une plus grande finesse et une plus grande rectitude de l'ultime ligne de parenchyme par rapport aux autres observées dans le cerne de l'année (photo 4).

Les trois principales difficultés rencontrées dans la reconnaissance des limites de cernes et la datation des arbres furent le flou de certaines limites, l'existence de cernes partiellement nuls et probablement de possibles dédoublements. Les limites sont floues lorsque l'espacement entre la dernière ligne d'un cerne et la première du suivant n'est pas significativement plus large qu'entre les lignes de l'accroissement. Cette difficulté apparaît dans les périodes à croissance lente (cernes étroits) mais aussi dans certains secteurs sur des cernes de largeur moyenne. Des cernes partiellement nuls ne semblent pas fréquents. Ils ne sont repérables que par le suivi de chaque cerne sur la section entière, permettant de déceler d'éventuelles anastomoses de limites. Inversement, il

PARCOURI *Platonia insignis*

Bien que toutes les marques faites n'aient pas été retrouvées en cicatrices sur la section, les 4 visibles ont permis néanmoins de conclure à un accroissement rythmique annuel discernable par des variations du plan ligneux.

Le cerne annuel type débute par une bande fibreuse relativement large (jusqu'à 0,3 mm) et parfois perceptible à l'œil nu puis apparaissent des bandes de parenchyme larges et espacées devenant plus minces et plus serrées au fur et à mesure de l'avancement dans la saison végétative. La fin de celle-ci est généralement matérialisée par des fragments d'une fine ligne de parenchyme. Ces fragments sont très irréguliers, longs de 1 à plus de 20 mm, et précèdent la bande fibreuse de l'accroissement suivant (photo 5).

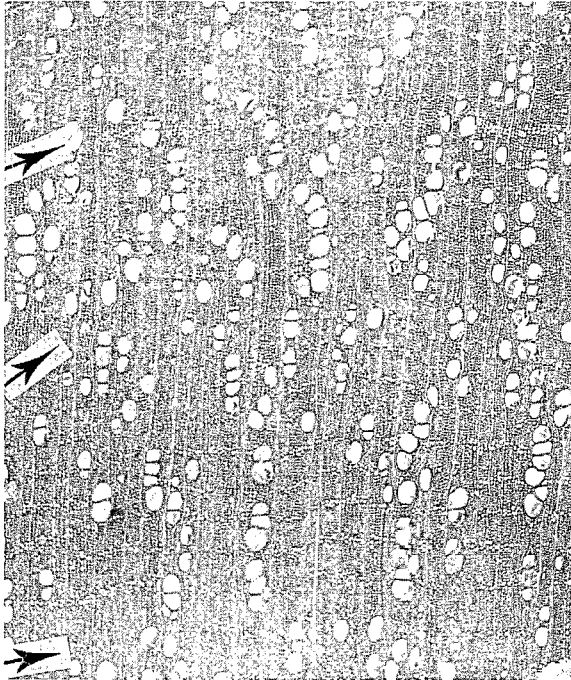


Photo 4. Accroissements annuels peu distincts dans *Manilkara*. Les limites sont signalées par des flèches (x 20).
Annual growth layers not clearly distinguishable in *Manilkara*. The limits are indicated by arrows (x 20).

semble qu'un accroissement large (3 mm et plus) puisse localement doubler sa limite et présenter 2 lignes sombres rapprochées.

Le repérage des cernes sur 4 rayons en croix semble nécessaire pour évaluer l'âge d'un arbre sans trop d'erreur mais il faut parfois quitter un rayon et observer les limites dans un autre secteur de la section où la croissance avait été meilleure ou moins hachée.

En conclusion, le BALATA FRANC forme des cernes annuels mais ceux-ci ne sont pas toujours faciles à détecter. La datation d'un arbre a été relativement aisée : 107 ans avec une largeur moyenne des cernes de 1,21 mm. Les cernes de l'autre arbre ont été repérés avec beaucoup de difficultés : il aurait environ 156 ans ($\pm 10\%$) et la largeur moyenne de ses cernes est d'environ 1,18 mm.

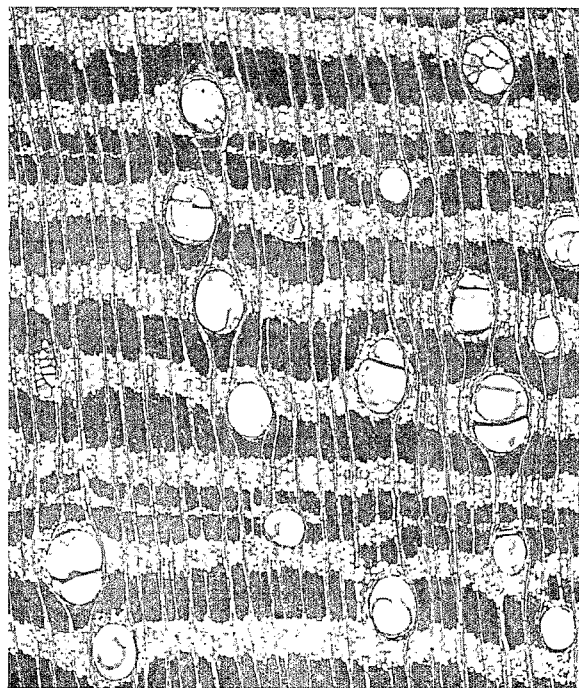


Photo 5. Accroissement annuel dans *Platonia* (x 20).
Annual growth in *Platonia* (x 20).

Ces cernes sont assez faciles à repérer sauf, comme chez beaucoup d'autres essences, lorsqu'ils sont étroits à très étroits. Dans ce cas, la première bande de parenchyme est plus ou moins accolée aux fragments de la ligne de limite et la typique bande fibreuse du début d'accroissement apparaît alors entre la 1^{re} et la 2^e bande de parenchyme.

Cet arbre aurait été très facilement et très rapidement daté s'il n'y avait pas eu une multitude de taches médullaires constellant le bois des 30 premières années. Ces taches, vestiges de traumatismes mineurs tels que des piqûres d'insectes, apparaissent en fin d'accroissement ou sur la limite même. La position de ces taches peut aider à la détection des cernes lorsqu'elles ne sont pas très nombreuses mais, dans cet arbre, leur abondance fut une gêne car, certaines années, elles formaient un cercle à peine interrompu par quelques îlots de bois normal.

L'arbre, au rayon moyen de 12,74 cm, était âgé de 67 ans. Son accroissement moyen sur le rayon était de 1,9 mm par an. Calculé sur les 30 dernières années, où aucun petit traumatisme n'a été enregistré, cet accroissement moyen était de 2,6 mm par an.

MANIL *Symphonia globulifera*

Les 2 arbres de cette espèce ont été étudiés afin de vérifier les résultats énoncés à partir d'un seul sujet dans l'expérience précédente*. Leur examen confirme à la fois la périodicité annuelle de la formation du bois et la difficulté de repérer avec certitude les limites des cernes dans des couches correspondant à des périodes de faible croissance et dans

* Cf. Bois et Forêts des Tropiques n° 217 « Rythmes de croissance de quelques essences de Guyane française ».

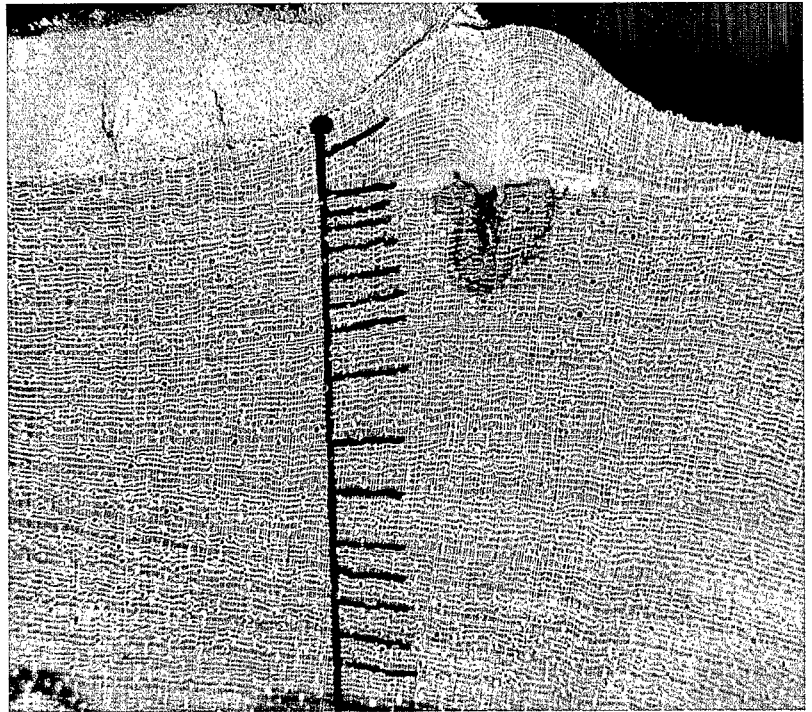


Photo 6. Accroissements annuels dans *Moronobea*. La blessure a été faite fin 1989, l'arbre abattu fin 1991.
Annual growth in *Moronobea*. The injury occurred at the end of 1989. The tree was felled at the end of 1991.

des zones où le parenchyme tend plus vers le type « aliforme » que vers les types « en bandes » ou « anastomosés ».

Comme la largeur de l'accroissement annuel est variable sur la circonférence (aucun cerne partiellement nul n'a cependant été observé) et comme la limite des cernes est plus ou moins nettement marquée selon les secteurs, il semble nécessaire d'explorer au moins la moitié de la section du tronc pour qualifier de limite de cerne annuel chaque variation observée dans la structure du bois.

Le même nombre de cernes, 76, fut compté dans ces 2 arbres. Le plus gros, au rayon moyen de 11,46 cm, s'était accru de 1,51 mm par an sur le rayon, le second de 9,63 cm de rayon avait des cernes larges de 1,27 mm en moyenne.

MANIL MONTAGNE *Moronobea coccinea*

Les blessures faites dans le cambium ont permis de déceler les limites d'accroissement apparaissant avec une périodicité annuelle dans ces 2 arbres malgré la faible croissance de ceux-ci durant les années d'expérimentation. Dans cette essence au plan ligneux intermédiaire entre celui du PARCOURI et celui du MANIL, les cernes sont de même nature, un peu moins faciles à détecter que chez le PARCOURI mais mieux dessinés que chez le MANIL (photo 6).

La présence de la bande fibreuse est l'élément le plus simple pour repérer le début de l'accroissement. Cette zone fibreuse sombre est très souvent suivie par une ou plusieurs bandes de parenchyme mais il peut arriver qu'elle ne soit suivie que par



un parenchyme peu abondant, en courtes lignes ou associé aux pores, aliforme. Ce cas s'observe généralement dans des secteurs où la croissance fut rapide. La limite même de l'accroissement n'est pas toujours bien matérialisée : quand elle n'apparaît pas sous la forme d'une ligne fine et discontinue de parenchyme, elle se signale par l'aspect plus rectiligne de la dernière bande de parenchyme de l'accroissement.

Bien qu'en général les cernes de cette essence soient assez faciles à discerner et qu'aucun faux cerne, cerne nul ou cerne partiellement nul n'ait été mis en évidence, il est conseillé de suivre sur quelques centimètres chaque limite détectée afin de confirmer sa nature. Cette opération s'avère parfois utile soit parce que l'empreinte de la limite peut être très nette à floue selon des secteurs, soit parce que le cerne ou les cernes sont étroits à l'endroit observé alors qu'ils sont plus larges, et donc mieux délimités, dans un secteur voisin.

L'arbre le plus vieux étudié est âgé de 118 ans et son rayon moyen est de 15,92 cm. La largeur moyenne de ses accroissements est de 1,35 mm. L'âge du second est d'environ 107 ans, l'altération de son cœur ayant rendu difficile et imprécis le repérage des premières années. Ayant un rayon moyen de 16,40 cm, sa vitesse de croissance moyenne était de 1,53 mm par an sur le rayon.

YAYAMADOU MONTAGNE *Virola michelii*

Les blessures faites durant 4 années dans les 4 arbres ont permis de confirmer le rythme annuel de la formation des lignes sombres (B.F.T. n° 217). Néanmoins, cette analyse a mis en évidence des cernes sectoriellement nuls (cf. photo 7). Dans

ces arbres au tronc assez bien conformé (sauf un) cylindrique ou presque, l'accroissement annuel présente souvent des variations d'épaisseur légères à très fortes avec parfois une absence locale. Ces variations ne modifient que très peu la forme circulaire de la section car les ralentissements ou les accélérations sectorielles de l'activité cambiale semblent aléatoires sur la circonférence et n'affectent jamais longtemps le même secteur. Très généralement, le cambium ne reste inactif que de 1 à 3 ans (7 ans est le maximum détecté) dans le même secteur mais ces cernes partiellement nuls feront sous-estimer l'âge de l'arbre si la datation est effectuée sur un seul rayon (photo ci-dessous). En conséquence, l'observation de chaque cerne sur toute la circonférence ou, au minimum, sur la moitié de la section, semble être nécessaire pour dater correctement un arbre.

Cependant ce problème des cernes partiellement nuls est moins gênant que dans les MAHO car les accroissements du YAYAMADOU sont plus larges et leur limite plus facilement détectable.

A ce problème des cernes partiellement nuls et parfois aussi à celui de certaines limites peu ou mal dessinées peut s'ajouter la difficulté de lecture des 10 à 30 premiers cernes au cœur d'arbres ayant eu une croissance lente durant leur jeunesse.

Les âges et les vitesses de croissance des arbres observés sont les suivants :

- 1^{er} arbre : 87 ans, rayon moyen : 18,15 cm, cerne moyen : 2,9 mm.
- 2^e arbre : environ 90 ans (petite erreur possible sur les 14 premiers cernes), rayon moyen : 13,56 cm, cerne moyen : 1,30 mm.

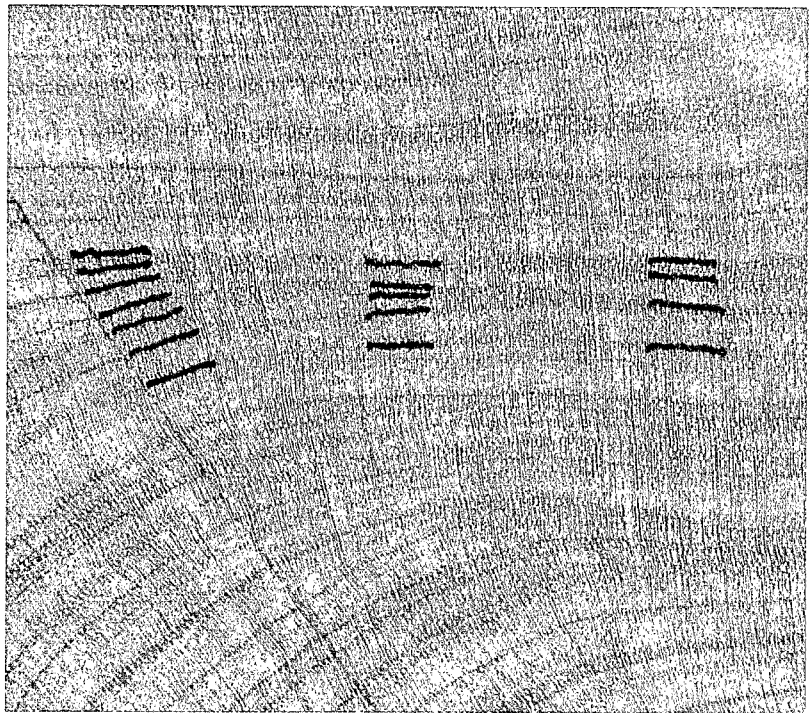


Photo 7. Anastomosés de limites (cernes partiellement nuls) dans *Virola*.
Anastomoses of limits (partially missing growth rings) in Virola.

- 3^e arbre : environ 95 ans (erreurs possibles dans les 30 premières années), rayon moyen : 16,0 cm, cerne moyen : 1,68 mm.
- 4^e arbre : cœur creux, 57 cernes larges en moyenne de 1,74 mm, comptés en périphérie.

ANGÉLIQUE *Dicorynia guianensis*

L'examen de 5 nouveaux arbres confirme le rythme annuel et l'aspect des accroissements décrits dans la première expérience (B.F.T. n° 217). Leur datation a été faite sans difficultés particulières. Ces arbres presque centenaires s'accroissaient, en moyenne, de 1,36 à 1,94 mm par an sur le rayon.

CONCLUSION

Les bois de toutes les espèces étudiées ici présentent des variations annuelles de leur plan ligneux visibles à la loupe, exception faite des WAPA (*Eperua*) chez lesquels des cernes annuels n'ont pas pu être définis. Il est fort possible que la trop faible croissance des arbres de cette essence durant les années de marquage n'ait pas permis d'individualiser des cernes annuels qui seraient alors délimités par des lignes continues de parenchyme renfermant ou non des canaux résinifères.

Hormis le cas du *Virola* chez lequel les limites d'accroissement sont dessinées par une fine bande terminale de fibres plus sombres, les cernes des autres essences sont principalement perçus par une mince bande de bois initial sans pores ni parenchyme. La limite même de ces accroissements peut être matérialisée, mais pas toujours, par une fine ligne de parenchyme continue ou en bribes, caractère le plus fiable pour délimiter les cernes dans les essences à parenchyme rare ou para-

trachéal. Enfin, de légères variations visibles au cours de l'accroissement annuel : resserrement progressif des lignes de parenchyme bien visible dans les *Lecythis*, *Platonia* et *Moronobea*, léger aplatissement du parenchyme paratrachéal en fin d'année dans les *Recordoxylon* et *Vouacapoua* ou encore une faible diminution du diamètre des pores en fin d'accroissement aident le repérage des limites d'accroissement. Le tableau II résume les aspects des cernes et leur facilité de lecture dans les différentes essences.

Aux quelques difficultés inhérentes à beaucoup d'espèces : cernes mal définis dans les premières années, délicats à délimiter dans les périodes à croissance très lente, s'ajoute le problème des cernes par-

tiellement nuls. Ce phénomène est remarquable chez le *Vouacapoua* dont le cambium ne fonctionne plus dans les cannelures mais est moins net et donc plus pernicieux dans les *Lecythis*. Il semble rare chez *Recordoxylon*, *Manilkara* et *Virola* et n'a pas été constaté dans les 3 Clusiacées, *Moronobea*, *Platonia* et *Symphonia*.

Tous ces arbres étudiés, sauf les *Eperua*, ont pu être datés, aisément à très difficilement. La connaissance de l'âge a permis d'estimer leur croissance moyenne qui s'avère faible, comprise entre 1 et 2 mm par an sur le rayon chez la plupart, entre 0,5 et 1 mm chez les *Lecythis*. Il ne serait pas correct d'en conclure que ces espèces ont une croissance très lente, pour de nombreuses raisons :

TABLEAU II
ASPECT DES CERNES

	1	2	3	4	5	6
<i>Recordoxylon</i>	+	±	-	±	+	±
<i>Vouacapoua</i>	+	±	-	±	+	+
<i>Eperua</i>	-	?	-	-	-	?
<i>Lecythis</i>	+	-	-	+	+	+
<i>Manilkara</i>	+	-	-	±	±	±
<i>Platonia</i>	+	±	-	+	+	-
<i>Symphonia</i>	+	-	-	±	±	-
<i>Moronobea</i>	+	±	-	±	+	-
<i>Virola</i>	-	±	+	-	+	±
<i>Dicorynia</i>	+	-	-	±	+	-

- 1 : présence d'une fine bande de bois initial sans pores ni parenchyme,
 - 2 : ligne limite de parenchyme,
 - 3 : ligne sombre terminale,
 - 4 : variation du plan ligneux en cours ou en fin d'accroissement,
 - 5 : possibilité de lecture,
 - 6 : présence de cernes partiellement nuls,
- + : très fréquent ou bien marqué ou facile,
± : sporadique ou peu net ou difficile,
- : absent ou impossible.



l'échantillonnage est trop faible et fut choisi dans une certaine classe de diamètre, les plus beaux arbres choisis ont disparu avant l'analyse, le site de Paracou n'est qu'un point dans l'aire de répartition de ces espèces et, surtout, la forêt de cette station n'est pas réputée pour sa vigueur. □

POUR EN SAVOIR PLUS

DÉTIENNE (P.), 1989.

Appearance and periodicity of growth rings in some tropical woods. IAWA Bull. n° 1, Vol. 10 (2) : 123-132.

DÉTIENNE (P.) et BARBIER (C.), 1988.

Rythmes de croissance de quelques essences de Guyane française. B.F.T. n° 217 : 63-76.

MARIAUX (A.), 1967.

Les cernes dans les bois tropicaux africains, nature et périodicité. B.F.T. n° 114 : 23-37.

PREVOST (M.-F.) et PUIG (H.), 1981.

Accroissement diamétral des arbres en Guyane : observations sur quelques arbres de forêt primaire et de forêt secondaire. *Adansonia* 4^e, série 3, sect. B n° 2 : 147-171.

VETTER (R. E.) et BOTOSSO (P. C.), 1989.

Remarks on age and growth rate determination of Amazonian trees. IAWA Bull. n.s. Vol. 10 (2) : 133-145.

WORBES (M.), 1989.

Growth rings, increment and age of trees in inundation forest, savannas and a mountain forest in the neotropics. IAWA Bull. n.s. Vol. 10 (2) : 109-122.

R É S U M É

NATURE ET PÉRIODICITÉ DES CERNES DANS QUELQUES BOIS GUYANAIS

La périodicité annuelle de la formation du bois a été démontrée chez *Dicorynia*, *Lecythis*, *Manilkara*, *Moronobea*, *Platonia*, *Recordoxylon*, *Symphonia*, *Virola* et *Vouacapoua* mais non chez *Eperua* où elle devrait néanmoins s'exprimer. De par leur aspect, les cernes du *Manilkara* et du *Symphonia* sont parfois très difficiles à délimiter. Dans les autres essences, les cernes sont relativement faciles à repérer mais la datation des arbres *Lecythis* et *Vouacapoua* est compliquée par la présence fréquente de cernes partiellement nuls.

Mots-clés : Anatomie des bois. Cerne. Dendrochronologie. Arbre tropical.

A B S T R A C T

GROWTH RING TYPES AND OCCURRENCE IN SOME GUIANESE SPECIES

Annual growth layer intervals have been shown in *Dicorynia*, *Lecythis*, *Manilkara*, *Moronobea*, *Platonia*, *Recordoxylon*, *Symphonia* and *Vouacapoua* but not in *Eperua* in which they should nevertheless occur. Growth rings in *Manilkara* and *Symphonia* are sometimes very difficult to delimit. In other species, the rings are relatively easy to distinguish but the dating of *Lecythis* and *Vouacapoua* trees is often complicated because of partially missing rings.

Key words : Wood anatomy. Growth rings. Dendrochronology. Tropical tree.

R E S U M E N

NATURALEZA Y PERIODICIDAD DE LOS ANILLOS DE CRECIMIENTO EN ALGUNAS ESPECIES DE GUAYANA

Se ha demostrado la periodicidad anual de la formación de la madera en las variedades *Dicorynia*, *Lecythis*, *Manilkara*, *Moronobea*, *Platonia*, *Recordoxylon*, *Symphonia* y *Vouacapoua*, pero no en el caso de *Eperua*, en donde debería, no obstante, ponerse de manifiesto. Debido a su aspecto, los anillos de crecimiento del *Manilkara* y del *Symphonia* resultan muy difíciles de delimitar en ciertos casos. En las demás especies, los anillos de crecimiento resultan fáciles de localizar, pero la datación de los árboles *Lecythis* y *Vouacapoua* llega a ser complicada por la presencia de anillos de crecimiento parcialmente inexistentes.

Palabras clave : Anatomía de la madera. Anillo de crecimiento. Dendrochronología. Arbol tropical.