

BULLETIN MENSUEL

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

FONDEE EN 1822

RECONNUE D'UTILITE PUBLIQUE PAR DECRET DU 9 AOUT 1937

des SOCIÉTÉS BOTANIQUE DE LYON, D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON
REUNIES

et de leurs GROUPES REGIONAUX : ROANNE, VALENCE, etc

Siège social et Secrétariat général : 33, rue Bossuet, Lyon (6^e)

La partie administrative se trouve au centre de ce Bulletin.

**OBSERVATIONS ANATOMIQUES
SUR LE PETIOLE COTYLEDONAIRE
DE BORASSUS AETHIOPUM (MART.) BECC.**

par Chr. GINIEIS.

I. DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE

Le pétiole cotylédonaire dont il s'agit dans cette note et qui est représenté dans la planche I, fig. 1, provient de la germination d'une graine récoltée au cours d'une mission que nous avons faite au Sénégal.

La plantule figurée mesure en tout 46 cm de longueur. La graine (pl. I, fig. 1, g.) est ovale et mesure 7,5 cm suivant son grand axe, 5,5 cm suivant son petit axe ; elle est assez fortement aplatie. Le tégument externe est fibreux, le tégument interne, dur. Au stade de développement figuré, le suçoir (pl. I, fig. 1, s) qui a sensiblement la même forme générale que la graine, mesure 5 cm suivant le grand axe et 3,5 cm suivant le petit axe ; il est divisé par un sillon étroit en deux lobes sensiblement égaux. Sur le suçoir, s'insère le pétiole cotylédonaire (pl. I, fig. 1, p.) débutant par une région étroite de section circulaire d'un diamètre de 5 mm et d'une longueur de 4 mm qui correspond à la traversée des téguments de la graine. Aussitôt après, le diamètre du pétiole cotylédonaire s'accroît brusquement et ensuite progressivement pour atteindre un diamètre de 2 cm vers le milieu de sa longueur ; jusqu'en ce point, il est plein ; au-dessous, il est creusé en son centre d'un long canal prolongé par une cavité plus spacieuse au fur et à mesure que le pétiole cotylédonaire va se dilatant. A 6 cm de l'extrémité distale, le diamètre de l'organe est de 3 cm ; en cet endroit, c'est une gaine cotylédonaire (pl. I, fig. 1, g.c.) complètement refermée sur elle-même entourant une cavité qui contient la gemmule. Vient ensuite un brusque rétrécissement qui correspond au point marquant le passage à la racine. La plantule présente, sous cette

partie étranglée, un bourrelet circulaire de 13 mm de diamètre à sa partie supérieure, s'atténuant jusqu'à 9 mm à sa partie inférieure. La racine cotylédonaire (pl. I, fig. 1, r) a une longueur de 3 cm et son diamètre diminue très régulièrement jusqu'à la pointe qui est protégée par une coiffe d'environ 1 cm de longueur (pl. I, fig. 1, c).

La zone tégumentaire qui entoure le pétiole cotylédonaire ne présente pas le même aspect sur toute la surface de l'organe ; on remarque en effet en certains points des boursouflures de teinte blanc-grisâtre tranchant nettement sur un ensemble de couleur jaunâtre qui représente véritablement le tissu tégumentaire à rôle protecteur. Les boursouflures sont des organes respiratoires. Ces formations ont déjà été étudiées par L. JOST chez les Palmiers (1887) sous le nom de « Pneumathodes ». GATIN (1907), se refusant à employer ce terme qu'il trouve impropre, les désigne sous le vocable de « plaques farineuses », (pl. I, fig. 1, p.f.) et veut les assimiler aux « Staubgrübchen » décrites par HANNIG (1898) et réunir ces deux termes sous l'appellation globale de « lenticelles primitives ».

La forme et la répartition de ces plaques farineuses ne semblent obéir à aucune règle : elles sont clairsemées, de petite taille, presque arrondies, ovales, en tout cas peu allongées dans le quart supérieur du pétiole. Vers la base, elles s'allongent suivant l'axe de l'organe, se rapprochent et souvent deux ou plusieurs d'entre elles se touchent, surtout vers le milieu du pétiole cotylédonaire où le diamètre est faible. Enfin, dans la gaine cotylédonaire, surtout à la base de celle-ci, les plaques farineuses sont plus rares et plus éloignées les unes des autres.

La racine, le nœud cotylédonaire et l'ensemble radicule-gemmule devant faire l'objet d'un travail d'ensemble portant sur des Palmiers appartenant à des espèces très différentes, on étudiera seulement ici la structure du pétiole cotylédonaire. La photographie (pl. 1, fig. 2) représente une demi-section transversale de ce pétiole au niveau marqué : (*) ; le diamètre moyen est ici de 9 mm.

II. - ÉTUDE ANATOMIQUE

La zone tégumentaire qui entoure l'organe ne présente pas le même aspect que sur tout le pourtour de celui-ci. On distingue très bien morphologiquement des taches de diverses formes, circulaires et ovales, bien séparées les unes des autres par le revêtement tégumentaire, surtout si elles sont de faible étendue. La coupe complète rencontre sept plaques farineuses ; la photographie en montre seulement quatre (fig. 2, a, b, c, d) dont une (a) très étendue. Elles sont séparées les unes des autres par le revêtement tégumentaire qui recouvre l'ensemble du pétiole (fig. 2, a', b', c', d').

1° LES TISSUS DE REVÊTEMENT.

a) *Tissus tégumentaires*. Ils sont constitués, de l'extérieur vers l'intérieur par :

1° Une zone d'épaisseur irrégulière, en cours d'exfoliation, qui se compose d'une à trois assises d'éléments peu cohérents, de taille relativement importante, à parois lignifiées, les plus externes sont très aplatis et souvent réduits à des lambeaux plus ou moins gélifiés (pl. I, fig. 3, 4 et 5, a).

2° Une assise unique d'hypoderme, constituée de cellules plus petites, de taille plus régulière, à angles plus marqués, à parois plus faiblement lignifiées mais de même épaisseur que les éléments de la zone précédente (pl. I, fig. 4, 5, 6 et 7, h).

3° Une zone sclérenchymateuse épaisse de deux à quatre éléments de taille assez variable, de forme pentagonale à heptagonale dont la membrane est fortement lignifiée. Les lumens de ces cellules sont de section subanguleuse en raison d'une lignification plus accentuée dans les angles. De place en place, on rencontre, dans cette zone des cellules mucifères isolées, subsphériques ou déformées par les éléments cellulaires voisins ; elles ne sont pas lignifiées, elles ont des parois minces, sont de grande taille et peuvent atteindre un diamètre égal à l'épaisseur de l'ensemble de la zone sclérenchymateuse (pl. I, fig. 3, 4, 5, 6 et 7, s).

4° Vient ensuite un parenchyme assez compact vers l'extérieur et présentant une certaine homogénéité malgré quelques différences dans la taille des cellules. Celles-ci sont d'abord anguleuses, bien que les angles soient arrondis, faiblement d'abord, puis de plus en plus fortement quand on se rapproche du centre de la coupe. D'une façon très progressive, les cellules deviennent ovoïdes ou sphériques, de taille très inégale et sont séparées les unes des autres par des méats de plus en plus vastes et nombreux. A moins de 400 μ de la surface du pétiole cotylédonaire, le parenchyme commence à devenir lacuneux ; les lacunes sont d'abord de petite taille : 100 à 150 μ et de section presque isodiamétrique, souvent plusieurs se touchent, n'étant séparées que par une mince paroi. Très rapidement ces parois mitoyennes disparaissent et les deux ou trois lacunes qu'elles séparaient confluent en une grande cavité allongée de 300 à 500 μ dans le sens radial de l'ensemble de la coupe (pl. I, fig. 4 et 5, p. et p.l.).

5° Enfin, la plus grande partie de la coupe est occupée par un tissu encore plus lacuneux. Les faisceaux conducteurs (que nous étudierons en détail par la suite) sont ici autant de centres vers lesquels convergent les lacunes qui les entourent car celles-ci ne sont plus orientées vers le centre de la coupe mais axées sur chacun des faisceaux quelle que soit leur importance (pl. I, fig. 2 et pl. II, fig. 1 et 3).

b) « Plaques farineuses ». Si l'on considère maintenant, au même niveau, une région de la coupe passant par une plaque farineuse, on notera une structure différente : les trois tissus décrits précédemment dans les alinéas 1°, 2° et 3° ne se rencontrent plus. En revanche, le parenchyme sous-jacent à ces tissus et qui se trouve maintenant en contact direct avec l'extérieur s'est beaucoup développé, il s'est sclérifié et sa région interne montre quelques rares cellules présentant des cloisonnements tangentiels. Contrairement à ce qu'ont écrit nos prédécesseurs, on ne peut pas parler d'assise génératrice, même fragmentaire ou diffuse car on observe seulement sur 1500 à 1600 μ , représentant 35 à 40 cellules, cinq éléments montrant un tel cloisonnement. Dans la région, sous-jacente à une plaque farineuse, ces cellules diffèrent par leur forme et la nature chimique de leur paroi de celles qui se trouvent à la face interne du revêtement tégumentaire banal : elles sont ovoïdes ou sphériques et leurs parois sont sclérifiées. De plus, les liens existant entre elles sont très lâches surtout dans les couches externes où elles ont tendance à se séparer facilement les unes des autres et même à l'in-

térieur, où elles présentent une cohésion plus grande, de larges méats existent entre elles. Le tissu parenchymateux que l'on rencontre ensuite ne diffère en rien de celui qui se trouve sous le tissu tégumentaire banal et ces lacunes ne sont, en fait, pas plus « aérifères » ici qu'elles ne le sont ailleurs car elles ne sont, en cet endroit, ni plus vastes, ni plus nombreuses et le rôle de la « plaque farineuse » dans la fonction respiratoire est réduit à celui que joue une ouverture dans un tégument imperméable. D'une façon générale, la limite des divers tissus dans cette région, est loin d'être aussi nette que semblent le croire nos prédécesseurs et même moins que le schéma de la figure 3 (pl. I) ne paraît l'indiquer, il suffira, pour s'en rendre compte d'examiner le dessin de détail donné fig. 6 (pl. I).

2° LE PARENCHYME FONDAMENTAL.

On peut tant bien que mal distinguer deux parties dans ce parenchyme : l'une, externe aux faisceaux fibro-vasculaires formant un anneau d'environ 1 mm d'épaisseur ; l'autre interne occupant tout le reste de la coupe. La séparation précise entre ces deux parties n'est pas aisée à tracer et la distinction entre elles est, on le voit, surtout d'ordre topographique. La seule différence anatomique que l'on puisse noter entre ces deux régions réside dans l'orientation des lacunes qui sont dirigées perpendiculairement à la surface du pétiole, autrement dit, radialement par rapport à l'ensemble de la coupe dans la région externe, alors que les lacunes sont orientées radialement par rapport aux divers faisceaux fibro-vasculaires dans la région interne du parenchyme, celle qui est située entre les faisceaux (pl. I, fig. 2 et pl. II, fig. 1, 1 et fig. 3).

Les cellules elles-mêmes sont pecto-cellulosiques, à parois très minces, souvent déformées. Il existe, entre chaque lacune rarement deux rangées de cellules ; dans la majorité des cas, une seule rangée ; très souvent, les lacunes sont séparées les unes des autres par une seule membrane résiduelle souvent rompue ; les lacunes confluent alors sans

PLANCHE I.

Fig. 1. — Morphologie de la plantule. Le signe * indique le niveau correspondant à la photographie, fig. 2. — g. : graine ; s. : sucoir ; p. : pétiole cotylédonaire ; g.c. : gaine cotylédonaire ; r. : racine ; c. : coiffe ; p.f. : plaques farineuses.

Fig. 2. — Photographie d'une demi-coupe transversale pratiquée au niveau marqué * dans la figure 1 : a, b, c, d : « plaques farineuses » ; a' b', c' d' : tissus tégumentaires ; p. : parenchyme lacuneux ; f. : faisceaux fibro-vasculaires.

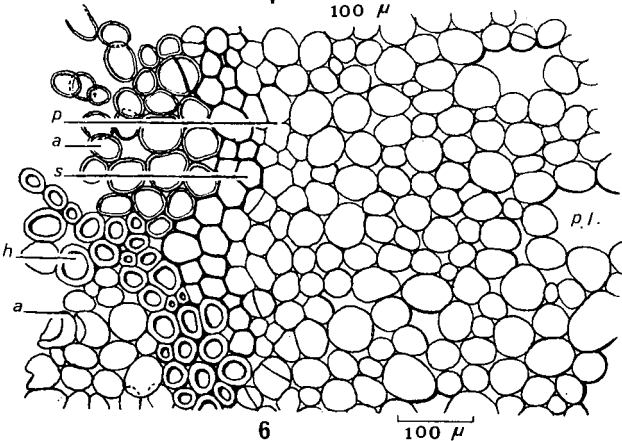
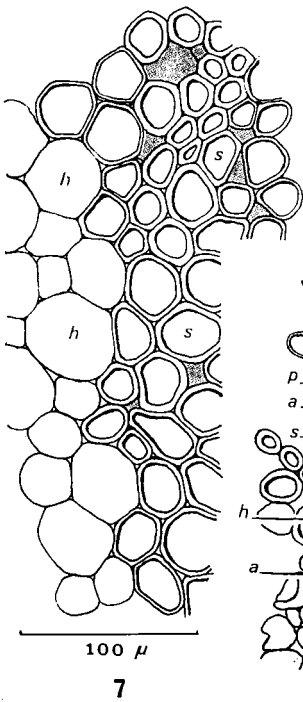
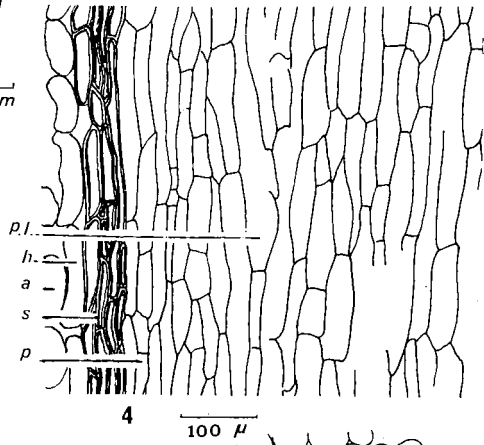
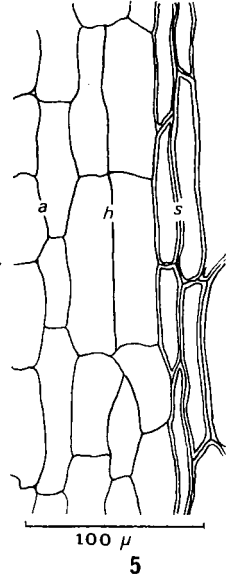
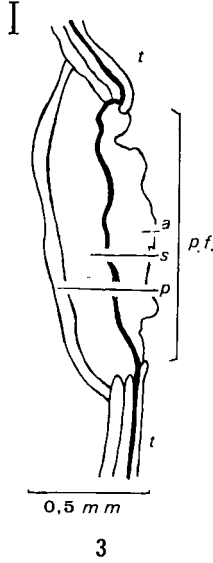
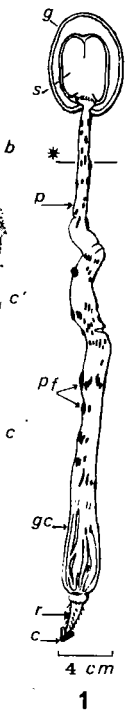
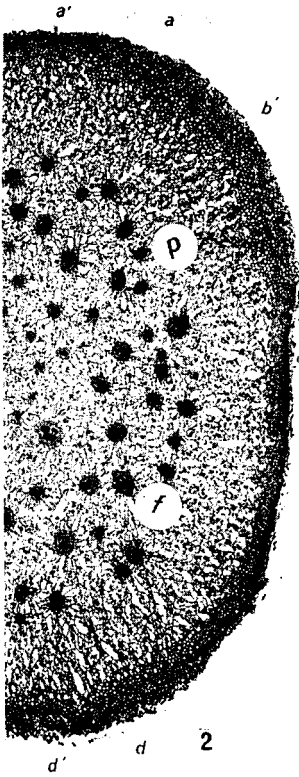
Fig. 3. — Coupe transversale d'une « plaque farineuse » : a : assise pilifère et cellules sous-jacentes en cours d'exfoliation ; en noir : hypoderme ; s. : sclérenchyme ; p. : région du parenchyme où se rencontrent, çà et là, des cloisonnements tangentiels ; p.f. : « plaques farineuses » ; t. : revêtement tégumentaire banal.

Fig. 4. — Coupe longitudinale passant par une « plaque farineuse » ; a. : assise pilifère et cellules sous-jacentes en cours d'exfoliation ; h. : hypoderme ; s. : sclérenchyme ; p. : parenchyme montrant de place en place des cloisonnements tangentiels ; p.l. : parenchyme lacuneux.

Fig. 5. — Coupe longitudinale plus fortement grossie des zones a, h, et s de la figure précédente. N.B. : seule, la couche la plus interne des cellules en cours d'exfoliation a été représentée.

Fig. 6. — Coupe transversale d'une plaque farineuse : mêmes légendes que dans la fig. 4.

Fig. 7. — Coupe transversale des zones h et s de la fig. 6, à un grossissement plus fort.



que subsiste entre elles aucune cellule de parenchyme, et parfois même, aucun vestige de membrane (pl. I, fig. 4 et pl. II, fig. 1 et 3). Chaque faisceau est entouré de cellules de parenchyme plus petites, plus régulières, le plus souvent arrondies.

3° LES FAISCEAUX FIBRO-VASCULAIRES.

On chercherait vainement un plan régissant leur répartition : il n'y a pas de symétrie nette dans ce pétiole cotylédonaire. Les faisceaux semblent dispersés sans ordre dans le parenchyme ; seule une zone annulaire externe de 1 mm et en certains endroits de 1,5 mm d'épaisseur est totalement dépourvue de faisceaux fibro-vasculaires. On ne peut pas dire, même pour les plus importants, s'ils sont répartis sur des cercles ou sur une spirale ; tout au plus, est-il possible de noter que la région centrale, prolongeant vers le haut la lacune axiale du pétiole cotylédonaire, présente seulement des faisceaux libériens réduits et entourés d'une gaine de sclérenchyme ; les vaisseaux en sont absents.

La structure des faisceaux conducteurs est très variée. Les figures 2, 3, 4 et 5 de la planche II donnent une idée de cette diversité ; ils ne représentent cependant que des cas arbitrairement isolés entre lesquels tous les aspects peuvent se rencontrer.

La structure la plus complexe semble bien être celle représentée dans la figure 2 de la planche II. On peut faire, sur cette figure, les constatations suivantes : A l'intérieur d'une gaine sclérenchymateuse, *s*, d'épaisseur très inégale, puisqu'elle varie de deux à cinq couches de cellules, se trouvent deux massifs libériens bien distincts (Ph_1 et Ph_2), de forme à peu près ovale ayant respectivement 120μ et 105μ suivant le grand axe, 70μ et 65μ suivant le petit axe. Ces faisceaux sont séparés par des éléments ligneux (vaisseaux et fibres). On y observe également un petit massif de parenchyme dans lequel la disposition des cellules laisse apparaître deux pôles ligneux distincts : p_1 et p_2 . Le faisceau fibro-vasculaire représenté par la figure 3 est de structure plus simple : la gaine sclérenchymateuse est plus mince et ce faisceau renferme un seul groupement cribro-vasculaire. Le phloème a une importance égale au xylème ; celui-ci affecte la forme d'une bande de huit vaisseaux étalés tangentiellement au liber. Plus simple encore est le faisceau figuré en 4 : il est entouré d'une gaine sclérenchymateuse formée seulement d'une ou de deux couches de cellules et présente seulement quatre vaisseaux.

Enfin, la figure 5 montre le faisceau le plus réduit qu'il nous ait été donné de rencontrer dans cette coupe ; il présente uniquement un

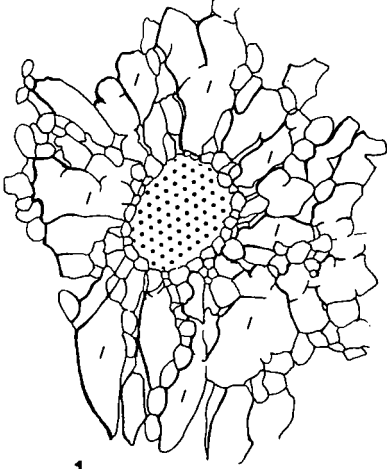
PLANCHE II.

Fig. 1. — Coupe transversale schématique d'un faisceau fibro-vasculaire (en pointillé) montrant l'orientation radiale des lacunes (*l*) du parenchyme autour de ce faisceau, représenté en détail, fig. 3.

Fig. 2. — Type de faisceau le plus compliqué rencontré dans la coupe au niveau et au stade considérés : *s*. : gaine sclérenchymateuse ; p_1 p_2 : parenchyme et pôles ligneux ; Ph_1 Ph_2 : massifs de phloème ; X. : xylème.

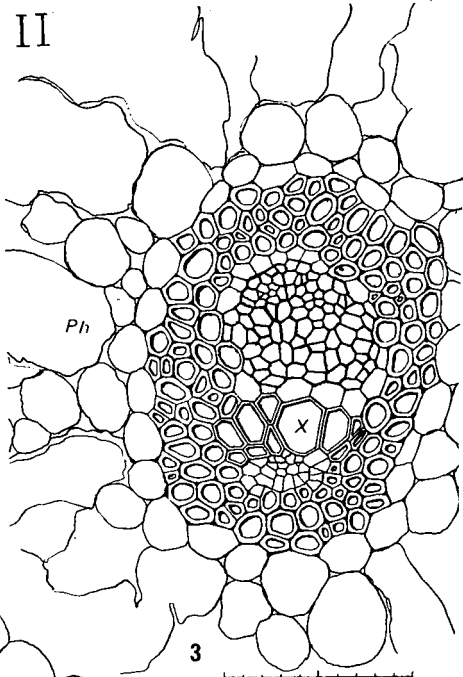
Fig. 3, 4, et 5. — Structure de différents faisceaux de plus en plus simples : Ph : phloème ; X. : xylème. Voir explication dans le texte.

II



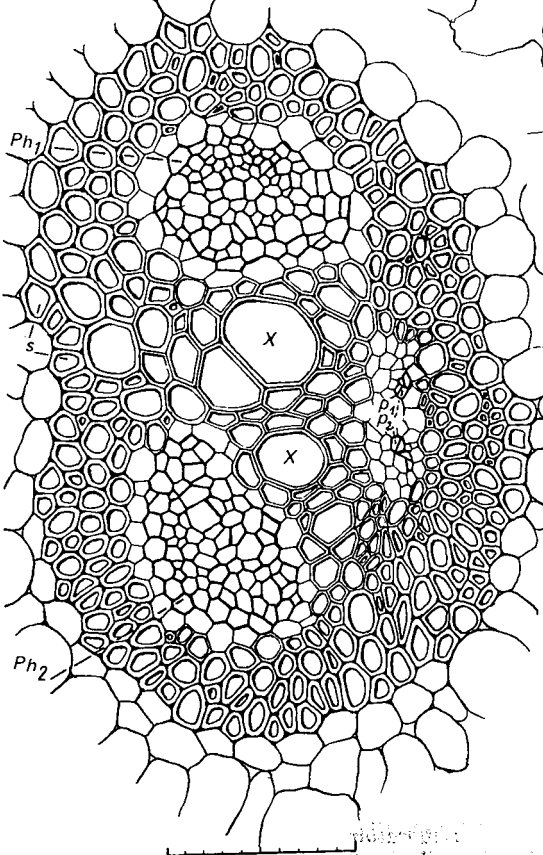
1

100 μ



3

100 μ



Ph₁

s

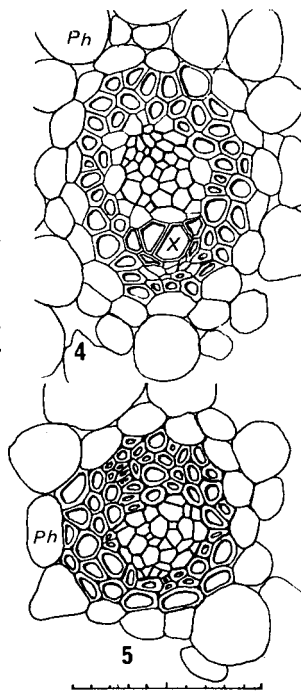
X

X

Ph₂

100 μ

2



Ph

4

X

Ph

5

100 μ

massif libérien entouré d'une gaine de sclérenchyme de 20 à 30 μ d'épaisseur. Au cours de la formation de ces faisceaux conducteurs, le liber apparaît le premier, ensuite, seulement les vaisseaux.

Il n'existe pas de relation nécessaire entre le diamètre des faisceaux et la structure de ceux-ci ; un faisceau renfermant à la fois du xylème et du phloème peut être de dimensions plus faibles qu'un autre faisceau uniquement libérien ; toutefois, ce sont généralement les faisceaux dont le diamètre est plus faible qui ont la structure la plus simple.

4° ORNEMENTATION DES FAISCEAUX EN COUPE LONGITUDINALE.

Nous n'avons pas rencontré sur les coupes longitudinales de vaisseaux annelés ; cela n'est pas surprenant car, à ce stade, l'allongement, sans être nul, est cependant très réduit ; il existe pourtant, en quelques endroits, des formations résiduelles de tels vaisseaux, décelables grâce à des anneaux en voie de résorption dont les affinités pour les réactifs de la lignine sont presque nulles. On peut observer cependant encore quelques rares vaisseaux spiralo-annelés d'un diamètre moyen de 6 à 8 μ . Dans ces vaisseaux, les spires et les anneaux sont en nombre à peu près égal ; on compte habituellement de 110 à 120 spires (ou anneaux) par mm.

Les vaisseaux à ornementation uniquement spiralée sont, en revanche, très nombreux, avec des spires d'autant plus serrées que le diamètre du vaisseau est plus important ; c'est ainsi qu'un vaisseau spiralé de :

- 9 μ de diamètre, présente environ 150 spires au mm ;
- 12,6 μ de diamètre, présente environ 260 spires au mm ;
- 16 μ de diamètre, présente environ 330 spires au mm.

Les vaisseaux rayés sont moins nombreux, de section plus forte (le diamètre de 30 μ est couramment observé). Les cloisons transversales varient assez peu dans leur structure ; le nombre des barres est de 26 à 30 suivant le diamètre du vaisseau. Le plan de ces cloisons forme, avec le vaisseau un angle pratiquement constant, incliné de 80° à 85° sur l'horizontale.

L'ensemble des caractères ci-dessus paraît indiquer qu'il s'agit d'un organe dont le développement est pratiquement achevé ou tout au moins est appelé à évoluer très peu ; le stade suivant étant limité au développement de la plantule proprement dite, incluse dans l'organe cotylédonaire.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- C.-L. GATIN, 1901. — Observations sur l'appareil respiratoire des organes souterrains des Palmiers. *Rev. gén. Bot.*, t. XIX, pp. 193-207.
- HANNIG, 1898. — Ueber die Staubgrübchen an den Sämen und Blattstielen der Cyatheaceen und Marattiaceen. *Bot. Zeitg.*, pp. 9-33, 1898.
- L. JOST, 1887. — Ein Beitrag zur Kenntniss der Athmungsorgane der Pflanzen. *Bot. Zeitg.* n° 37, pp. 601-606, 617-628, 633-642.
- L.-Cl. RICHARD, 1811. — Analyse botanique des Embryons endorhizes. *Ann. Mus. Nat. Hist. Nat.*, t. XVII, p. 455.

*Laboratoire de Paléobotanique,
Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.*

Présenté à la Section de Botanique en sa séance du 12 septembre 1970.