

# SUR UN PÉTIOLE FOSSILE DE PALMIER DE TIEMASSAS (SÉNÉGAL) ET SUR SON MODE D'ACCROISSEMENT DIAMÉTRAL

EDOUARD BOUREAU & UTTAM PRAKASH

(Laboratoire de Paléobotanique de la Faculté des Sciences de Paris)

## ABSTRACT

In the present paper the authors describe in detail a palm petiole, *Palmocaulon monodii* sp. nov., from the Eocene of Senegal. Attempt has been made to identify the petiole with the modern genera of palms but due to lack of detailed studies on the anatomy of palm petioles, it has not been possible to do so.

**L'**ÉCHANTILLON qui fait l'objet de cette Note nous a été communiqué pour étude par le Professeur Théodore Monod. Il a été récolté par Th. Dagan dans le marigot de Tiemassas. Nous les remercions bien vivement l'un et l'autre.

Il se présente sous l'aspect d'un bloc silicifié figurant un fragment creux de 11 cm × 6 cm × 3 cm.

## GISEMENT

Dans son étude du site préhistorique de Tiemassas, Th. Dagan donne des indications géologiques sur le gisement (1956).

Il signale une épaisseur variable de marnes papyracées avec de très abondants silex menilites de formes très variables. Sous ces marnes, on trouve les calcaires grossiers de l'Eocène inférieur. Th. Dagan qui a étudié le gisement au point de vue préhistorique signale que les silex se sont accumulés en abondance par endroits dans le thalweg de Tiemassas et que l'homme y a trouvé une abondante matière première. On peut admettre, semble-t-il, que notre échantillon, récolté au milieu des silex appartient aux marnes et qu'il est d'un âge postérieur à l'Eocène inférieur, représenté ici par du calcaire grossier.

MONOCOTYLEDONAE  
PALMAE

*Palmocaulon monodii* n. sp.

Texte: 4 fig.; 3 pl.: 8 fig.

Échantillon holotype et lames: n° 343  
(Coll. E. BOUREAU, Fac. Sci. Paris).

Le présent pétiole fossile de Palmier possède une section transversale concave-convexe semi-lunaire. Il mesure environ 11-cm de longueur et 3-6 cm de diamètre. Une pointe du croissant conservée entièrement sur le spécimen mesure environ 6 cm de longueur.

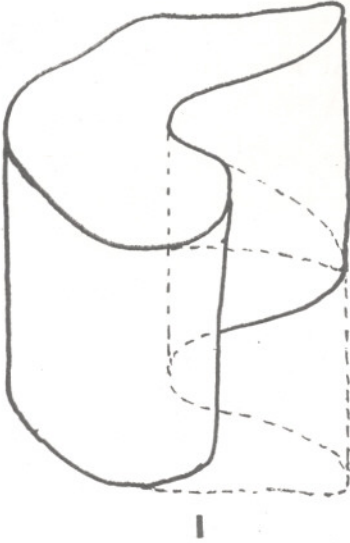
La coupe transversale du pétiole présente deux régions, une zone externe ou corticale et une zone interne; cette dernière se divise à son tour en deux parties, une partie périphérique et une partie centrale, en raison de la forme, de la taille, du nombre et de l'orientation des faisceaux fibrovasculaires.

*Zone corticale* — La conservation des tissus dans cette zone n'est pas très bonne. On ne peut pas observer l'épiderme. La partie située sous l'épiderme du côté dorsale du pétiole diffère de celle qui est située du côté ventral. Du côté dorsal les faisceaux exclusivement fibreux sont répartis uniquement dans la région interne, tandis que du côté ventral on les observe dans toute la région. Les faisceaux fibreux sont de différentes tailles, et leur forme généralement ovale.

Immédiatement sous l'épiderme, on trouve sur la face dorsale convexe du pétiole, plusieurs assises de cellules parenchymateuses peu différenciées ayant probablement un rôle assimilateur. Au-dessous, se trouve une région corticale dans laquelle on voit, répartis en grand nombre, les faisceaux fibreux. Le tissu fondamental de cette région à cellules arrondies, séparées par des méats, est cloisonné par des parois concentriques caractéristiques, placées en cercles autour des faisceaux fibreux, donnant l'aspect d'un cambium.

*Zone interne* — Elle se compose d'un tissu fondamental parenchymateux comprenant de nombreux faisceaux fibrovasculaires de grande taille parfois entremêlés de petits faisceaux vasculaires. On observe fréquemment des faisceaux fibreux dans cette région.

Dans la *partie périphérique* de la zone interne, importante uniquement sur la face dorsale du pétiole, il y a 2 à 3 rangées



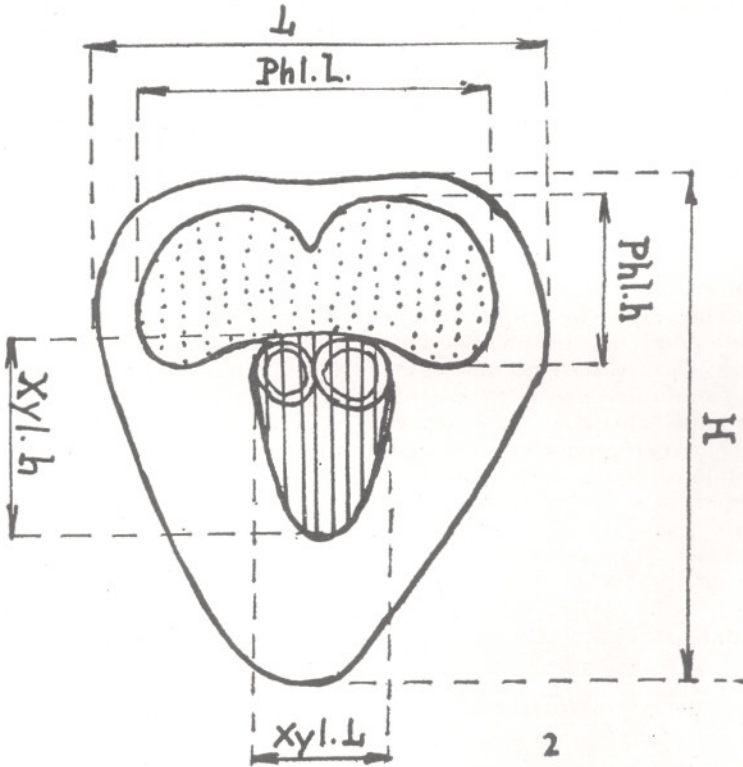
TEXT-FIG. 1 — *Palmocaulon monodii* n. sp. — Schéma de l'échantillon ( $\times 1$ ).

de faisceaux fibrovasculaires régulièrement répartis renfermant un certain nombre de faisceaux purement fibreux. Les faisceaux vasculaires de cette région sont ovales et plus allongés radialement. Ils sont plus grands que les faisceaux de la partie centrale, et sont également plus rapprochés.

Dans la *partie centrale*, les faisceaux fibrovasculaires sont orientés irrégulièrement, très espacés et légèrement différents de ceux de la partie périphérique. Les faisceaux purement fibreux sont également présents dans cette région, mais ce sont des faisceaux fibrovasculaires minuscules situés parmi les grands faisceaux vasculaires.

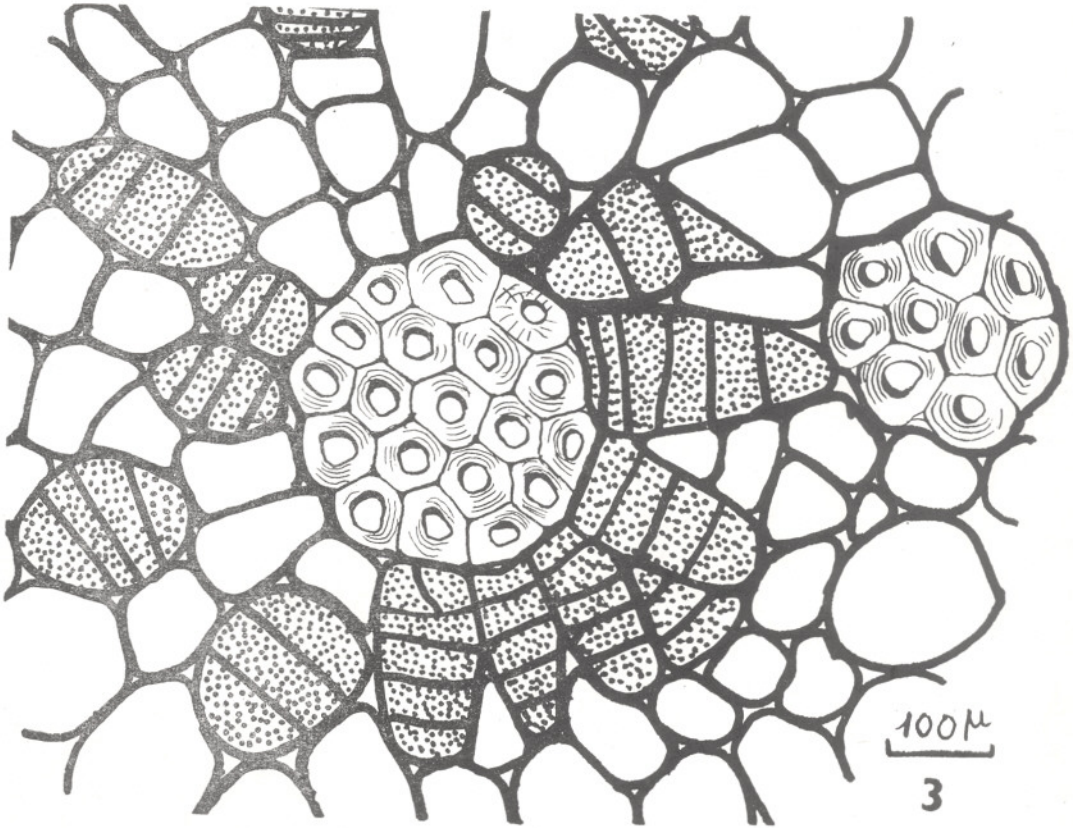
### 1. Faisceaux fibrovasculaires

*Densité* — On compte 2 faisceaux au  $\text{mm}^2$  en moyenne dans la partie centrale de l'échantillon. Ils sont plus espacés dans la partie externe où ils atteignent un plus grand calibre. On en compte seulement



TEXT-FIG. 2 — *Palmocaulon monodii* n. sp. — Faisceau fibrovasculaire avec indication des mensurations caractéristiques.





TEXT-FIG. 3 — *Palmocaulon monodii* n. sp.— Faisceau exclusivement fibreux et cloisonnements du parenchyme voisin.

1 par mm<sup>2</sup> en moyenne dans cette partie périphérique.

Les faisceaux fibrovasculaires de la partie centrale sont très différents par leur contour de ceux de la partie périphérique. Les premiers ont la forme d'un T alors que les seconds ont une forme ovoïde et plus allongée.

En fait, il y a toutes les transitions entre un faisceau exclusivement fibreux et un faisceau fibrovasculaire à phloème abondant. Au cours de cette évolution, il y a apparition d'une partie conductrice de plus en plus développée (phloème et xylème) et régression du tissu de soutien fibreux.

(a) *Faisceaux fibrovasculaires de la partie centrale.*

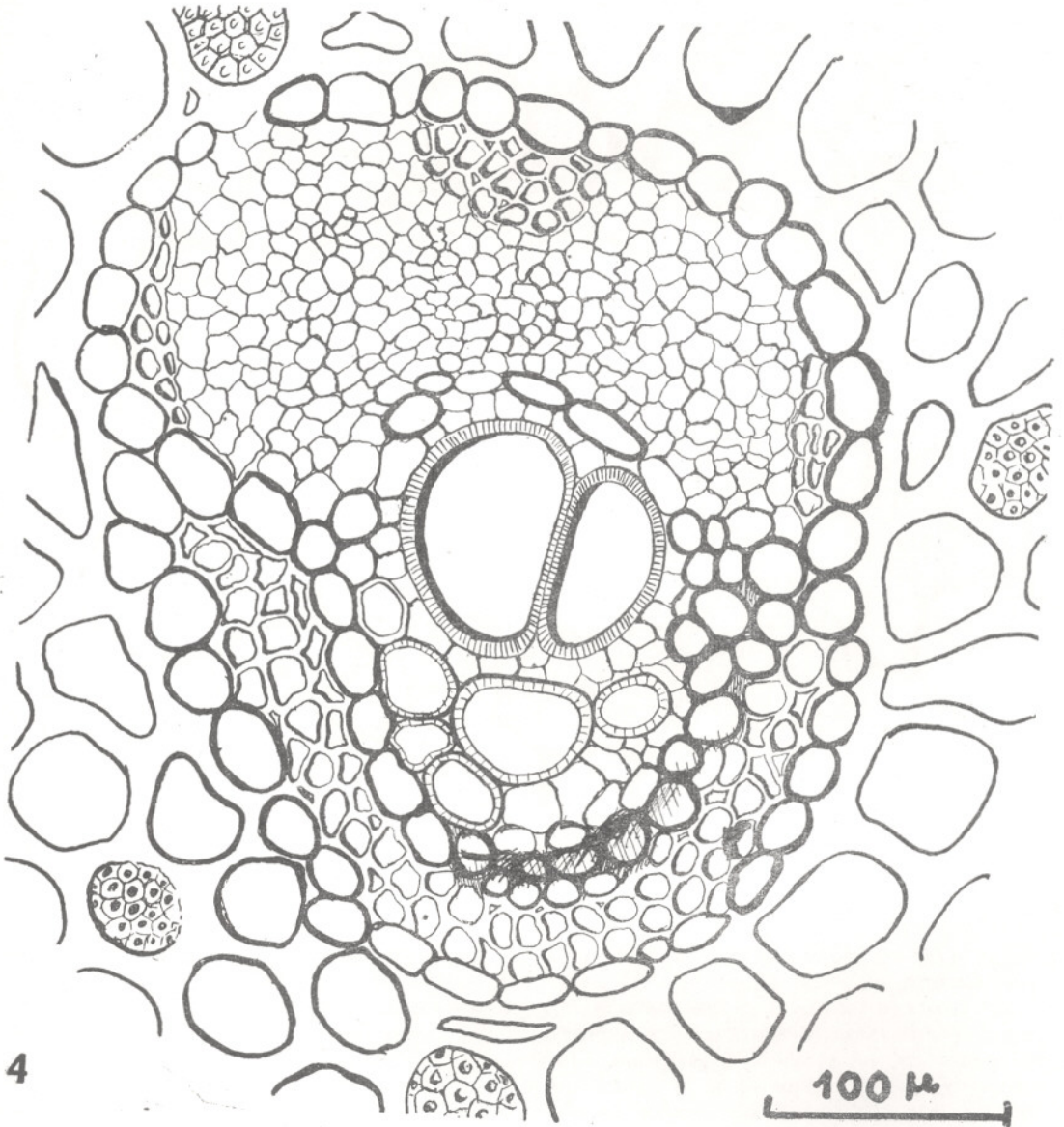
Les faisceaux en "T" sont entourés par une gaine de sclérenchyme allongée aux contours externes ovoïdes. Les uns sont de grande taille, d'autres plus petits.

Les cellules de sclérenchyme ont un diamètre allant de 18 à 25  $\mu$  et une membrane épaisse de 6  $\mu$  (double épaisseur). Leur contenu est clair comme celui des cellules fondamentales.

Le xylème est constitué par des éléments circulaires, de diamètre variable. Les plus grands sont immédiatement superposés et contigus au liber. Leur grandeur dépend de leur nombre. Ils sont arrondis et allongés perpendiculairement au faisceau de liber.

On observe un seul grand vaisseau superposé au liber, de diamètre 90  $\mu$   $\times$  105  $\mu$  ou encore deux vaisseaux contigus et superposés au liber de diamètres 75  $\mu$   $\times$  45  $\mu$  et 90  $\mu$   $\times$  75  $\mu$ .

Les vaisseaux sans contact avec le liber, sont plus nombreux et plus petits. Ils sont placés derrière les précédents. Le tout forme un faisceau ligneux rectangulaire et allongé perpendiculairement au faisceau



4

100  $\mu$ 

TEXT-FIG. 4—*Palmocaulon monodii* n. sp.—Faisceau fibrovasculaire et tissu voisin.

libérien. Sur les flancs de ce faisceau ligneux, la gaine atteint sa plus grande épaisseur.

Le phloème forme un faisceau réniforme. Il a tendance à se diviser en deux lobes latéraux, en raison d'une lignification de la partie médiane et externe. On observe également que le liber est séparé du bois par une seule assise de grandes cellules scléreuses qui prolongent directement celles de la gaine sclérenchymateuse.

Les cellules du phloème sont angulaires, à parois relativement minces. Elles se distinguent aisément de la partie lignifiée sombre du faisceau par sa teinte très claire.

*Mensurations d'un faisceau:*

Phl.L	= 500 $\mu$
Phl.h	= 180 $\mu$
Xyl.L	= 150 $\mu$
Xyl.h	= 225 $\mu$
H	= 500 $\mu$
L	= 400 $\mu$



(b) *Faisceaux fibrovasculaires de la partie périphérique:*

Les contours externes sont différents. L'aspect en forme de "T" est beaucoup moins apparent. La barre lignifiée du "T" est moins longue. L'anneau sclérenchymateux associé au faisceau prend la forme de deux croissants qui coiffent le faisceau à chaque extrémité et parfois sans continuité l'un avec l'autre.

Le liber n'est séparé du bois que par une seule assise scléreuse. Le croissant sclérenchymateux qui accompagne le bois est très développé. Il est séparé du "protoxylème" par du parenchyme ligneux qui prend l'aspect de grandes cellules à parois minces.

### 2. Faisceaux exclusivement fibreux

Ils sont constitués par un nombre moyen d'une vingtaine de fibres au contenu sombre, à l'ouverture angulaire, de diamètre 6  $\mu$ . Ces faisceaux sont entourés, à la périphérie du stipe par des cellules divisées dont la cloison est placée tangentiellement par rapport au faisceau. Dans la partie centrale de l'échantillon, les faisceaux exclusivement fibreux, de diamètre 50  $\mu$  sont placés au milieu du tissu fondamental non cloisonné.

### 3. Parenchyme fondamental

Ses cellules sont isodiamétriques et elles atteignent leur grandeur maximum dans la partie la plus interne. Leur diamètre va alors de 45  $\mu$  à 75  $\mu$ . Elles sont sans contenu visible et leur paroi a une épaisseur de 2  $\mu$ . A la périphérie, les cellules du parenchyme fondamental sont également isodiamétriques, mais de diamètre maximum 15  $\mu$ . Elles sont pourvues d'un contenu très sombre qui les distingue nettement des plus grandes cellules claires internes. Ces cellules noires séparées par des méats ont souvent, suivant un ou plusieurs diamètres, des cloisons claires qui se correspondent d'une cellule à l'autre de façon continue en rappelant un cambium. Ces assises de cellules cloisonnées sont principalement visibles dans la partie externe périphérique où ils entourent les faisceaux exclusivement fibreux et ils vont quelquefois d'un faisceau fibrovasculaire à l'autre en les contournant et en figurant des festons. De telles assises cloisonnées ont probablement valeur d'assises péridermiques.

Il est hors de doute que dans un tel organe, les cloisonnements cellulaires observés dans le tissu fondamental jouent un rôle dans l'augmentation du volume d'ensemble. Les formations secondaires sont absentes des tissus des monocotylédones, mais des cloisonnements comparables aboutissent au grossissement du pétiole et à sa croissance en épaisseur.

### DISCUSSION

On a décrit jusqu'ici assez peu de pétioles minéralisés de Palmiers, alors que de nombreuses tiges sont connues depuis le Crétacé dans le monde entier (STENZEL 1904; KAUL 1960; SAHNI 1964). Ces pétioles minéralisés ont été attribués au genre de forme *Palmocaulon* défini par Deshpande en 1960. Le genre *Palmocaulon* doit comprendre tous les pétioles de Palmiers quelle que soit leur position taxinomique dans la famille.

L'anatomie de la tige des Palmiers actuels a été étudiée par de nombreux botanistes, Mohl (1849), Eichler (1886), Stenzel (1904), Strasburger (1906), Solereder & Meyer (1928), Kaul (1935, 1938) et Tomlinson (1961) entre autres; mais c'est à Mahabale & Udwardia (1953) et Tomlinson (1961) que l'on doit quelques remarques sur l'anatomie des pétioles de Palmiers.

D'après Tomlinson l'anatomie des pétioles diffère de celle des tiges par une moins grande différenciation du tissu fondamental, divisé uniquement en une zone périphérique et une zone centrale, les faisceaux de la zone périphérique étant allongés et très nombreux et le sclérenchyme étant plus important dans les faisceaux périphériques que dans ceux de la zone centrale (TOMLINSON, 1961). Il ajoute que l'anatomie de l'axe foliaire est assez uniforme et présente peu de caractères distinctifs.

Le phloème peut être homogène comme chez les Palmiers caryotoides, borassoides, iriartoides et chez *Nipa*, bien qu'il puisse être ici légèrement scléreux. Chez les autres Palmiers, le phloème est divisé en deux cordons séparés par une cloison médiane scléreuse. Chez les *Sabal*, il y a trois cordons de phloème (TOMLINSON, 1961, Pl. 2B) et chez les *Cyrtostachys* le phloème est abondamment subdivisé par des cloisons scléreuses irrégulières (TOMLINSON, 1961, p. 43).

D'après le type de phloème présenté par notre pétiole sénégalais, nous pouvons

seulement dire qu'il appartient à l'un quelconque des groupes de Palmiers caryotoides, borassoides, iriartoides et sabaloïdes.

Vu nos connaissances limitées, il n'est pas possible pour le moment d'attribuer ce pétiole à un genre de Palmiers actuel. Nous le placerons donc dans le genre de forme *Palmocaulon* Deshpande (1960) sous le nom de *Palmocaulon monodii* Boureau & Prakash n. sp. en hommage au Professeur Théodore Monod, du Museum national d'Histoire naturelle de Paris.

Les trois espèces de *Palmocaulon* connues jusqu'ici proviennent de la série interrappéenne du Deccan, Inde. Il s'agit de *Palmocaulon mohgaense* Deshpande (1960), *P. raoi* Menon (1964) et de *P. mahabalei* Menon (1966); notre fossile diffère d'une manière très marquée de ces trois espèces.

Ainsi le *Palmocaulon mohgaense* Deshpande diffère du présent fossile par la présence de chapeaux fibreux coniques dans les faisceaux fibrovasculaires de la partie périphérique, par la présence de stegmatas, par l'absence de faisceaux fibrovasculaires minuscules et de faisceaux fibreux dans la zone interne. Il est également intéressant parce qu'il montre des cloisonnements cellulaires dans les parties corticale et périphérique.

De même, le *Palmocaulon raoi* Menon diffère de *P. monodii* par la forme, la taille et le type de faisceaux fibrovasculaires et par l'absence de faisceaux fibreux et de

petits faisceaux fibrovasculaires. Chez le *P. monodii* les faisceaux présentent dans la partie centrale un phloème pourvu du côté dorsal d'un léger sillon occupé par du sclérenchyme.

Le *Palmocaulon mahabalei* Menon diffère également de ce pétiole de Palmier minéralisé par l'absence de faisceaux fibreux ailleurs que dans le cortex, par le type des faisceaux fibrovasculaires, par la forme du phloème et le type de parenchyme fondamental.

*Diagnose* — *Palmocaulon monodii* Boureau et Prakash n. sp.

Stipe avec une cavité dans la partie interne, montrant des faisceaux fibrovasculaires et des faisceaux exclusivement fibreux dispersés dans un parenchyme fondamental.

*Faisceaux fibrovasculaires* — De la partie interne du stipe de forme triangulaire. Partie vasculaire formée de vaisseaux en nombre inégal, 1 ou 2 ou plus. Le liber forme un faisceau en forme de béret basque, ayant tendance à se bilobé à la suite de l'extension médiane du faisceau fibreux. Gaines fibreuses placées à la périphérie du faisceau.

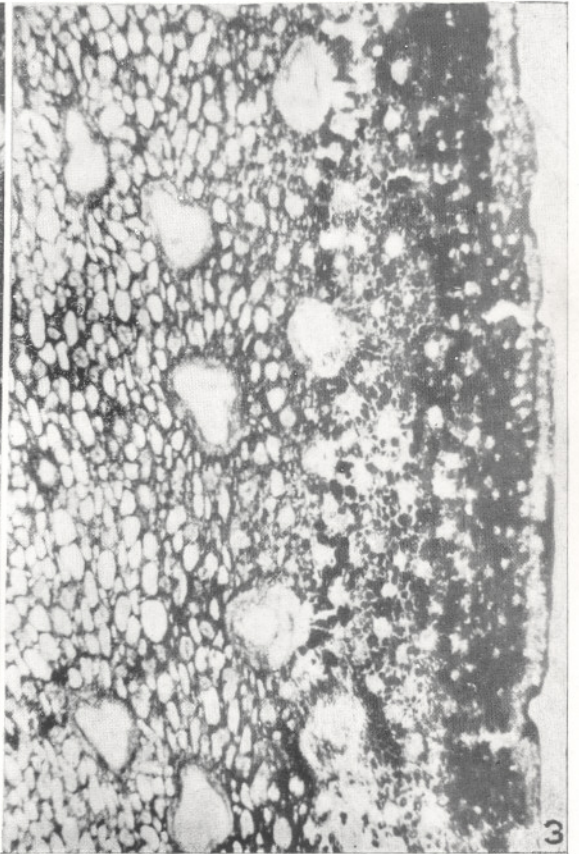
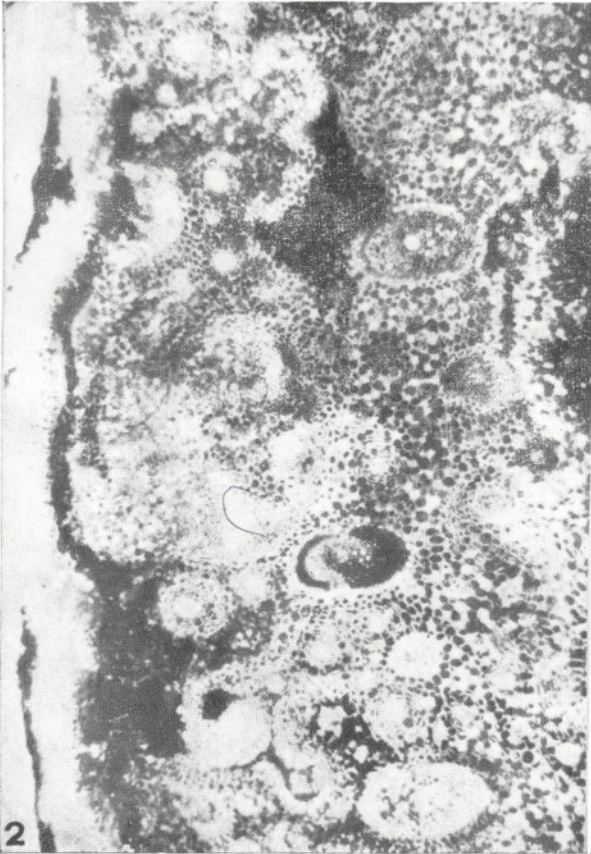
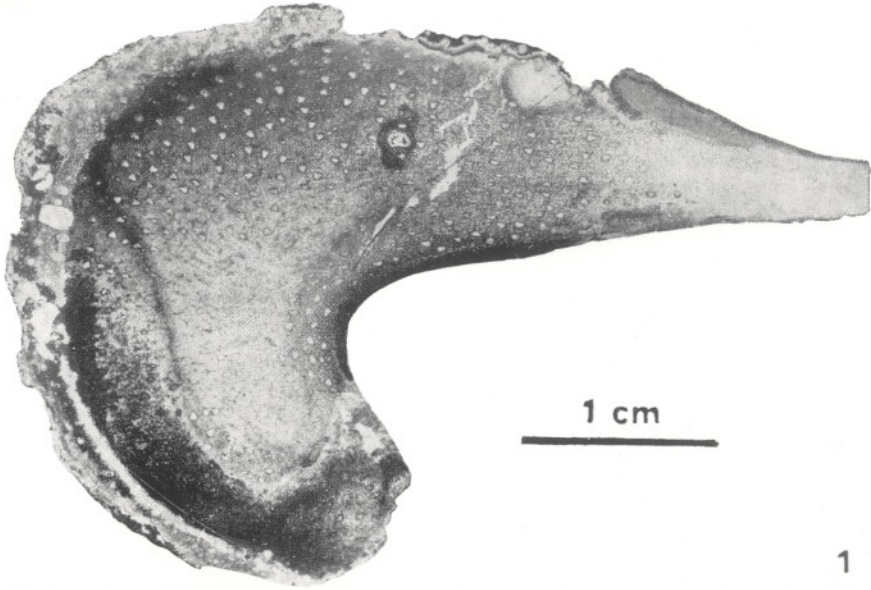
Faisceaux exclusivement fibreux dispersés çà et là au milieu du parenchyme fondamental.

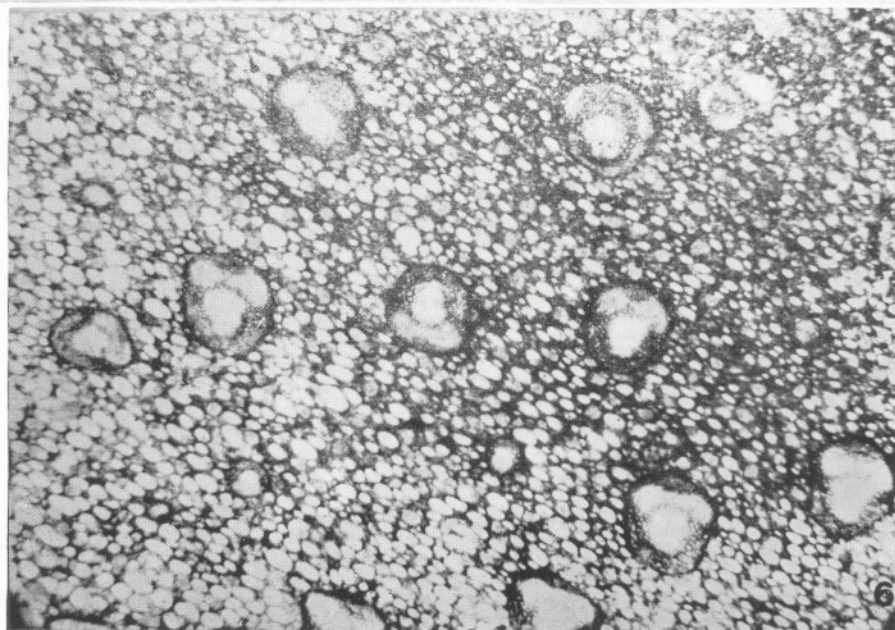
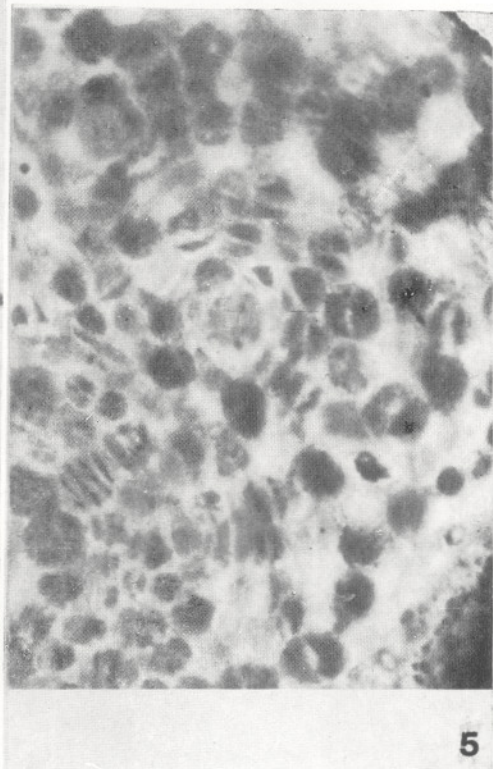
Parenchyme fondamental formé de cellules isodiamétriques circulaires, parfois cloisonnées ou rappelant à la partie périphérique une assise cambiale entourant les faisceaux fibreux ou fibrovasculaires.

## BIBLIOGRAPHIE

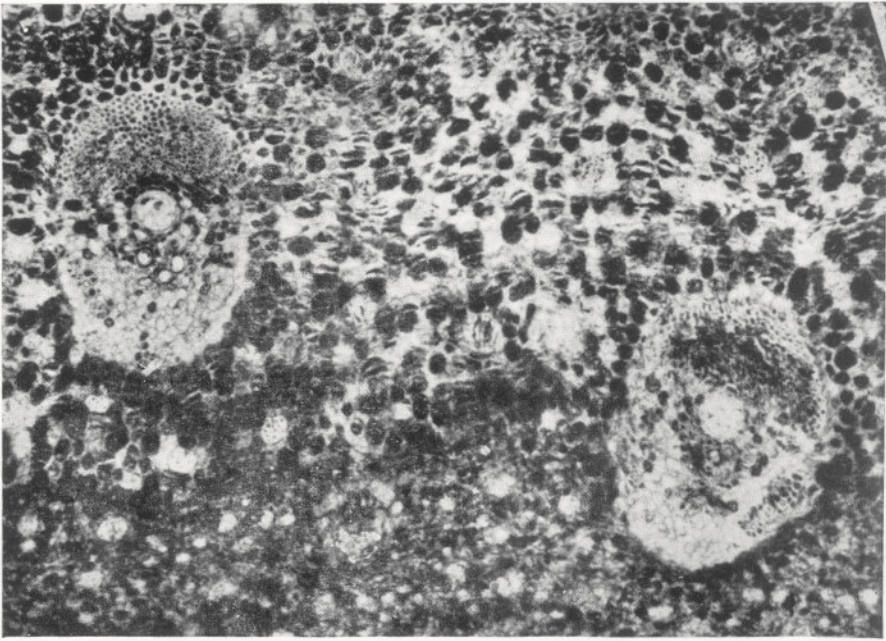
- DAGAN TH. (1956). Le site préhistorique de Tiemassas (Sénégal). *Bull. IFAN.*, 18 (3/4): 432-461; pl. 1-13, Dakar, 1956.
- DESHPANDE, P. K. (1960). Ph.D. Thesis, Univ. Poona, India.
- EICHLER, A. W. (1886). Über die Verdickungsweise der Palmenstämme. *Sitzber. kgl. preuss. Akad. Wiss. Berlin*, 501.
- KAUL, K. N. (1935). A classification of Palms based upon the ground tissue of the stem. *Proc. 22nd Indian Sci. Congr., Calcutta*: 285-286.
- Idem (1938). An analysis of the artificial genus *Palmoxylon* into natural genera. *Proc. 25th Indian Sci. Congr., Calcutta*: 149-150.
- Idem (1964). Anatomy of Plants. Palms 1. *Bull. natn. bot. Gdns Lucknow*. 51: 1-52.
- MAHABALE, T. S. & UDWADIA, N. N. (1953). Studies in Palms. Pt. 3. Anatomy of the petioles in Palms. *Proc. 40th Indian Sci. Congr. Lucknow*. 3: 102-103.
- MENON, V. K. (1964). *Palmocaulon raoi* possibly a new species of petrified palm petiole from Mohgaon Kalan area in Madhya Pradesh. *Proc. natn. Inst. Sci. India*. 30B(1): 15-24.
- Idem (1966). On a petrified palm petiole from Mohgaon Kalan area, Madhya Pradesh, *Proc. Indian Acad. Sci.* 62B(1): 17-24.
- MOHL, HUGO VON, (1849). On the structure of the palm stem. English translation published by Ray Society, London.
- SAHNI, B. (1964). Revisions of Indian Fossil Plants 3. Monocotyledons. *Monogr. B.S.I.P. Lucknow*. 1: 1-89, pls. 15.
- SOLEREDER, H. & MEYER, F. J. (1928). Systematisch e Anatomie der Monokotyledonen. *Berlin*.
- STENZEL, K. G. (1904). Fossile Palmenhölzer. Palaeontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. *Mitt. des Geol. u. Pal. Inst. der Univ. Wien* 16: 107-288.
- STRASBURGER, E. (1906). Über die Verdickungsweise der Stämme von Palmen und Schraubensäulen. Leipzig.
- TOMLINSON, P. B. (1961). Anatomy of the Monocotyledons II. *Palmae*. Oxford.



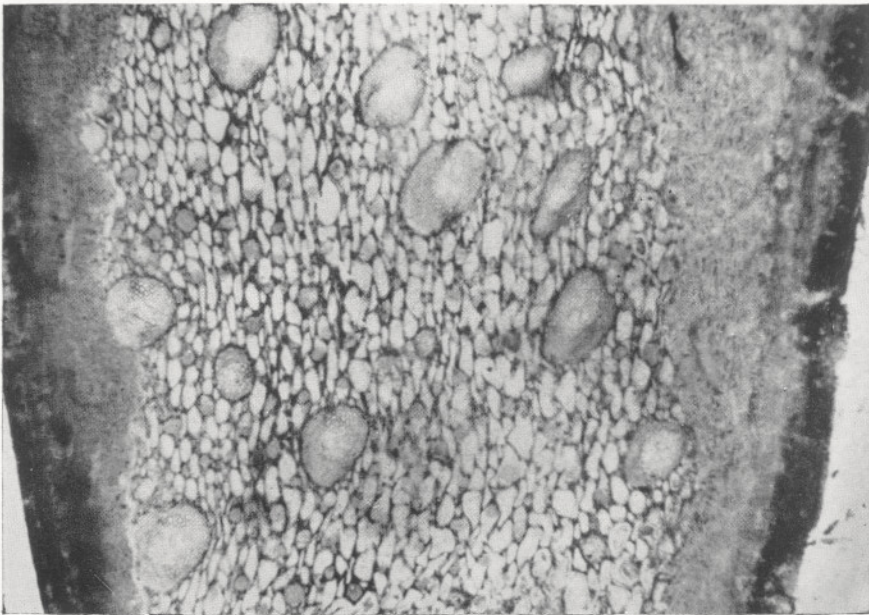








7



8

## LÉGENDE DES PLANCHES

## PLANCHE 1

1. Coupe transversale du pétiole. Noter les régions corticale et centrale et la répartition des faisceaux fibrovasculaires.

2. Coupe transversale du pétiole du côté dorsal montrant la zone corticale et la partie périphérique de la zone centrale ( $\times 25$ ). Noter la taille et le type des faisceaux fibrovasculaires, le tissu fondamental et la répartition des faisceaux fibreux. Les faisceaux fibrovasculaires sont orientés normalement.

3. Coupe transversale du pétiole du côté ventral montrant la zone corticale avec de nombreux faisceaux fibreux et la zone centrale ( $\times 25$ ).

## PLANCHE 2

4. Un faisceau fibrovasculaire de la zone central, très grossi ( $\times 165$ ). Noter la forme des gaines

scélérchymateuses ventrale et dorsale et la position du phloème. 5. Tissu fondamental de la zone corticale montrant la division des cellules parenchymateuses ( $\times 45$ ). Remarquer les faisceaux fibreux.

6. Coupe transversale de la partie centrale du pétiole montrant la répartition irrégulière des faisceaux fibrovasculaires et le tissu fondamental ( $\times 28$ ). Noter la position du phloème et la forme des gaines de sclérenchyme dorsales et ventrales.

## PLANCHE 3

7. Coupe transversale grossie montrant les faisceaux fibrovasculaires de la partie périphérique de la zone centrale ( $\times 60$ ). Noter la division des cellules du tissu fondamental.

8. Régions corticale et centrale de la ramification du pétiole en coupe transversale montrant les faisceaux fibrovasculaires et le tissu fondamental ( $\times 25$ ).