

SUR LA PRESENCE D'UNE *EUPHORBIACEAE* FOSSILE DANS LE SENONIEN SUPERIEUR DU SUD TUNISIEN: *EUPHORBIOXYLON BUSSONII* N. SP.

J. C. KOENIGUER

Laboratoire de Paléobotanique de la Faculté des Sciences de l'Université de Paris

ABSTRACT

In this paper is described a fossil wood from the Upper Cretaceous of the Tunisian Sahara. It belongs to the family *Euphorbiaceae*. This confirms the presence of the *Euphorbiaceae* in Africa as early as the Upper Cretaceous.

RÉSUMÉ

La structure ligneuse fossile décrite dans cette note provient du Crétacé supérieur du Sahara tunisien. Elle appartient à la famille des *Euphorbiaceae*. Notre plan ligneux confirme l'existence de cette famille dans le Crétacé supérieur du continent africain.

DESCRIPTION

EUPHORBIACEAE

Euphorbioxylon bussonii n.sp.

Echantillons Coll. B. 3079 et 3080, Col. BUSSON Tu488

Ces échantillons proviennent du Maestrichtien du Sud Tunisien où ils ont été collectés par M. G. Busson que nous remercions vivement. Les structures sont bien conservées.

A) DESCRIPTION ANATOMIQUE

1) *Les vaisseaux*

a) *diamètres des vaisseaux* — En coupe transversale on observe que le diamètre tangentiel des vaisseaux est compris entre 40 et 90 μ , il est le plus souvent de 60 à 70 μ , ils sont donc de petite taille. Le diamètre radial est compris entre 90 et 125 μ .

b) *groupement et disposition des pores* — Le plus souvent les pores sont solitaires, parfois ils sont groupés en files radiales de 2 ou 3 pores, quelquefois 4 (10 à 20 pour cent des pores sont ainsi groupés), dans certains cas on remarque des pores accolés par leurs parois radiales, très rarement on

observe la présence de petits amas de pores.

La disposition des pores est diffuse: on remarque en effet l'absence complète de toute trace de zone d'accroissement et l'absence de variations de la densité et du diamètre des pores.

Fréquemment on observe une disposition en diagonale des pores.

c) *densité des pores* — La densité moyenne des pores est voisine de 20 pores par mm^2 de surface transversale, ils sont donc de densité moyenne et nombreux.

d) *longueur verticale des éléments de vaisseaux* — Les éléments de vaisseaux sont longs de 150 à 300 μ , ils sont en moyenne très courts. La perforation terminale est simple et oblique, l'angle de celle-ci avec l'horizontale est le plus souvent compris entre 30° et 45°.

e) *les ponctuations des parois latérales des éléments de vaisseaux* sont aréolées et non ornées, leur diamètre est en moyenne de 7 à 8 μ , elles sont donc de dimensions moyennes; parfois les ponctuations des cellules de parenchyme vertical correspondent à deux ponctuations de la paroi des vaisseaux: ce sont des ponctuations composées unilatéralement (ex.: 6 μ \times 17 μ).

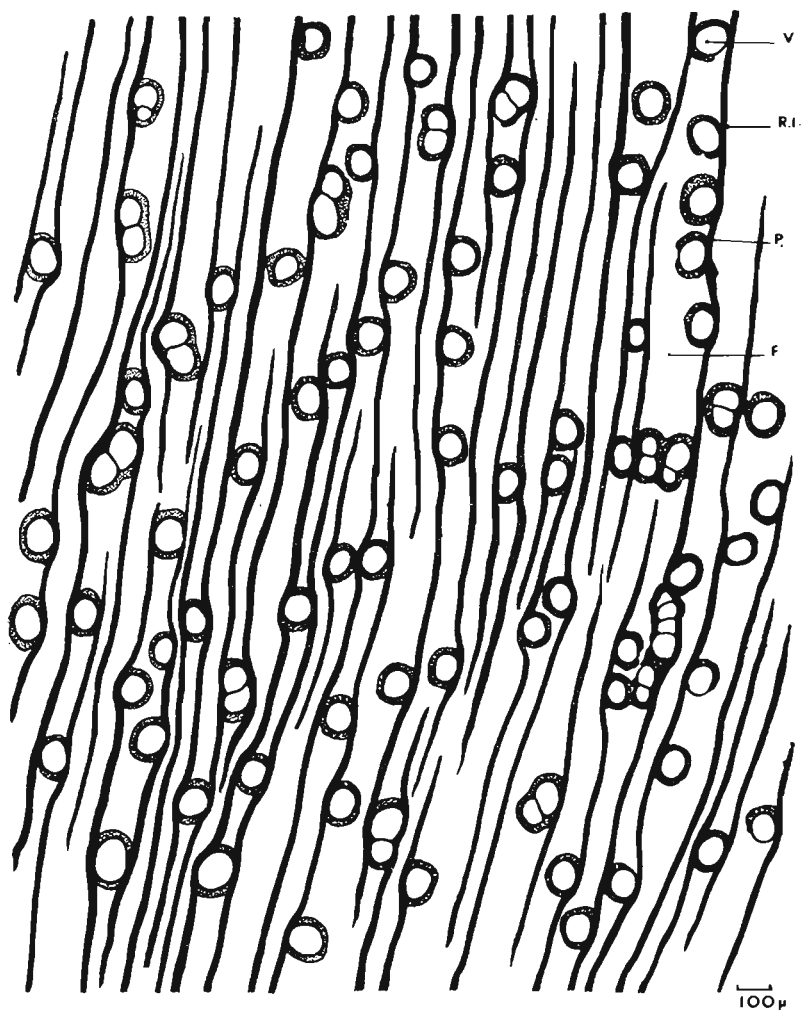
2) *Le parenchyme vertical*

Le parenchyme vertical est rare, il est juxtavasculaire; les cellules de parenchyme forment un manchon continu autour des pores (parenchyme circumvasculaire) dont l'épaisseur ne dépasse pas en général une seule couche de cellules; parfois le parenchyme n'a pas cette disposition circumvasculaire, il est alors adaxial et abaxial. On remarque l'absence de parenchyme diffus. Les caractères de ce parenchyme vertical sont donc relativement évolués.

A titre d'exemple nous donnons les dimensions de quelques cellules du parenchyme vertical:

15 μ \times 25 μ ; 15 μ \times 40 μ ; 20 μ \times 30 μ .

3) *Les rayons ligneux*



TEXT-FIG. 1 — Schéma d'une portion de coupe transversale montrant la répartition des vaisseaux (v.), du parenchyme vertical (P.), des rayons ligneux (R.I.) et des fibres (F.).

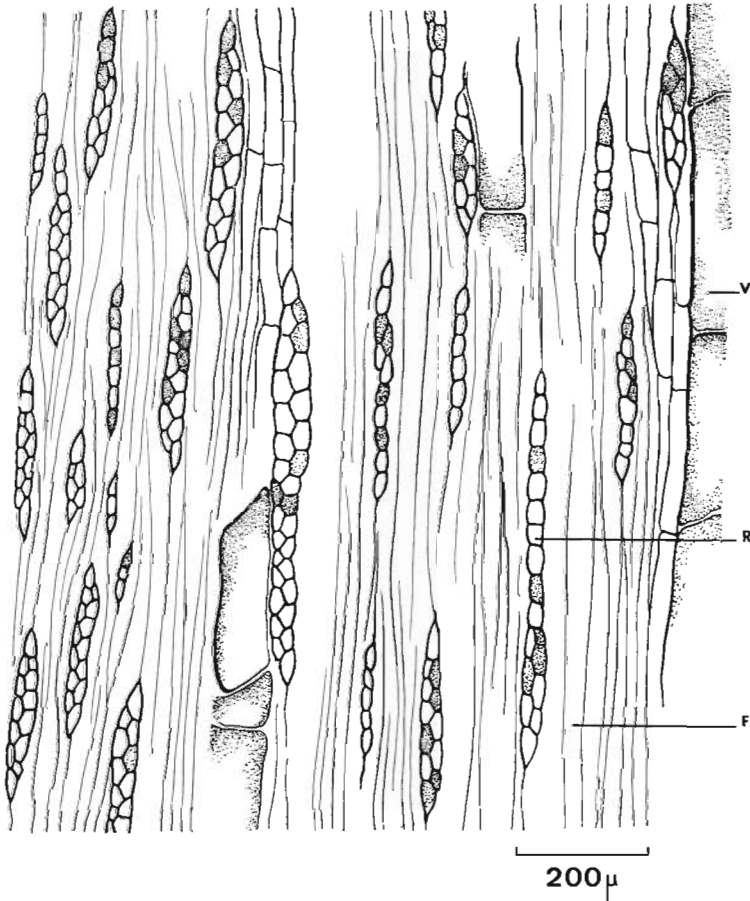
Les rayons ligneux sont uni- et bisériés, fusiformes. Leur hauteur est comprise entre 100 et 650 μ , celle est le plus souvent de 200 à 300 μ , ils sont extrêmement courts. La largeur des rayons unisériés est comprise entre 12 et 20 μ , celle des rayons bisériés entre 25 et 40 μ , ils sont donc très fins et fins. On compte de 12 à 16 rayons sur un mm horizontal tangentiel, ils sont très nombreux.

Les rayons bisériés sont formés de cellules couchées constituant le corps du rayon (hauteur: 38 μ , 45 μ , . . .) et de cellules terminales dressées disposées en une ou deux rangées,

rarement plus (hauteur \times longueur radiale: 50 $\mu \times$ 30 μ , 60 $\mu \times$ 35 μ , 70 $\mu \times$ 30 μ , . . .). Les rayons unisériés sont formés de cellules dressées. Les rayons ligneux de la structure étudiée sont de type hétérogène, il s'agit du type hétérogène II A de D. A. Kribs. Ajoutons que les rayons unisériés sont rares: on compte de 10 à 15 pour cent de rayons unisériés ou localement bisériés. Les rayons sont disposés en chicane, sans aucune trace d'étagement.

4) Les fibres

Les fibres ont un diamètre transversal compris entre 15 et 30 μ , il est le plus



TEXT-FIG. 2 — Portion de coupe tangentielle montrant la disposition des rayons ligneux (R.), des éléments de vaisseaux (V.) et des fibres (F.).

souvent de 20 à 24 μ , les fibres sont donc étroites; la paroi est épaisse de 2 μ : elle est fine. Les fibres ne sont pas septées, on ne distingue pas leurs punctuations, ce sont des fibres libriformes.

5) Les éléments sécréteurs

Aucune structure sécrétrice n'est à noter dans nos échantillons.

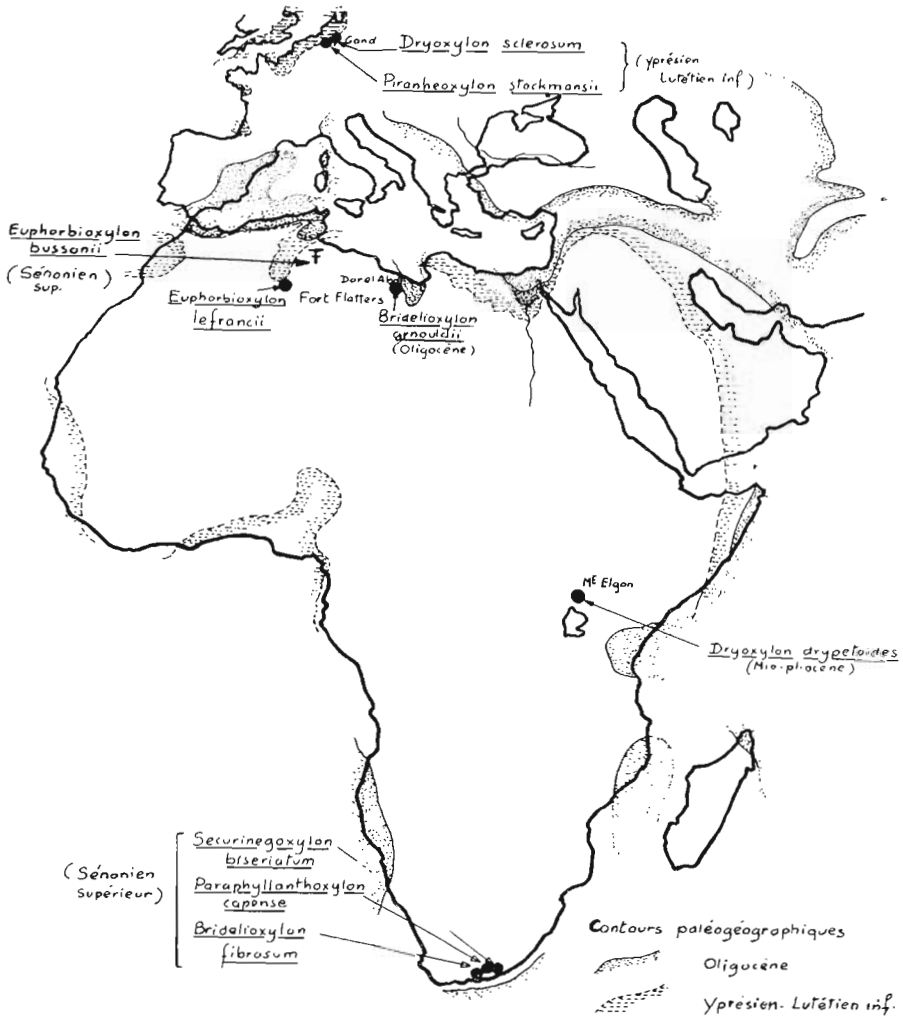
B) AFFINITES

Nous avons rassemblé les types de structures ligneuses de la flore actuelle de la Côte d'Ivoire qui rappellent celui des échantillons étudiés. Cette étude comparative nous conduit à penser à des affinités avec certains genres des familles suivantes:

<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Meliaceae</i>	<i>Rutaceae</i>
<i>Flacourtiaceae</i>	<i>Rubiaceae</i>	

Les *Flacourtiaceae* possèdent des rayons ligneux homogènes ou du type hétérogène I. Les plans ligneux des *Meliaceae* possèdent un parenchyme vertical différent de celui nos échantillons, les vaisseaux sont de dimensions moyennes. Les *Rubiaceae* ont souvent des rayons hétérogènes mais les punctuations intervasculaires sont ornées. Les *Rutaceae* présentent un parenchyme vertical qui peut être terminal, paratrachéal ou diffus; les rayons sont bisériés à 4-sériés et homogènes, les canaux traumatiques sont fréquents.

Parmi les *Euphorbiaceae* nous constatons des affinités avec les *Phyllanthoideae* du type C (Metcalf et Chalk). Le plan ligneux tangential de notre échantillon évoque ceux des genres *Oldfieldia* et *Martredia*



TEXT-FIG. 3 — Carte de la répartition paléogéographique des échantillons de bois fossiles de la famille des Euphorbiacées en Afrique et en Europe.

(D. Normand, t. II), cependant chez ces deux genres le parenchyme vertical est le plus souvent dispersé. Par contre le parenchyme est paratrachéal chez le genre *Uapaca*. Les caractères de notre échantillon sont également assez proches de ceux des *Brideliaceae*, mais les fibres ne sont pas septées et les punctuations ne sont pas ornées. Il semble que notre structure fossile soit intermédiaire entre celle des *Brideliaceae* et celle des *Phyllanthoideae* du type *Oldfieldia* et *Uapaca*. Aussi nous donnerons à notre échantillon, essentiellement en raison de

son âge, le nom de genre *Euphorbioxylon* Felix, 1887, en accordant à celui-ci son sens le plus large et non pas son sens restrictif selon les définitions de E. Mädel (1962). Notre échantillon se distingue des plans ligneux fossiles connus dans la famille des Euphorbiacées. Nous avons utilisé la classification et les définitions de E. Mädel (1962). Cependant cette classification n'a, à notre avis, qu'un sens purement morphographique et non pas paléobiologique. S'il est sans aucun doute intéressant d'établir des rapports purement descriptifs entre les

espèces ligneuses décrites, nous ne pensons pas qu'il soit nécessaire de modifier pour autant et systématiquement les noms de genre attribués jusqu'alors. Il nous semble qu'en réalité les relations morphographiques entre les plans ligneux fossiles doivent être et sont indépendantes de toute classification naturelle. Nous attirons l'attention sur le fait que des idées développées arbitrairement peuvent conduire à une négation implicite des lois de l'évolution. Nous ne devons pas oublier que la paléoxylologie ne peut être qu'une discipline où toute affirmation ne peut dépasser un certain degré de probabilité fonction des données encore inconnues de l'Évolution.

Nos comparaisons peuvent être résumées de la manière suivante:

- a) type *Putranjiva*; les rayons ligneux sont hétérogènes, 1- à 3-sériés, leur hauteur dépasse 1 mm.;
- b) type *Glochidion*; le parenchyme vertical est le plus souvent absent, les rayons ligneux sont nettement hétérogènes et assez hauts;
- c) type *Bridelia*; les ponctuations sont ornées, caractère absent dans notre bois;
- d) type des *Crotonoideae*; les vaisseaux peuvent être simples, le parenchyme est diffus ou apotrachéal;
- e) types *incertae-sedis*; le parenchyme est apotrachéal ou absent, les rayons peuvent être unisériés.

Comparaison avec les plans ligneux fossiles des Amériques:

- *Euphorbioxylon speciosum* Felix, 1887, du Tertiaire de Colombie; les vaisseaux sont solitaires, le parenchyme est diffus;
- *Paraphyllanthoxylon arizonense* Bailey, 1924, du Crétacé supérieur des États Unis, les rayons ligneux sont nettement hétérogènes et assez hauts;
- *Heveoxylon microporosum* Kruse, 1962, de l'Éocène des États Unis; le parenchyme est apotrachéal;
- *Paraphyllanthoxylon pfefferi* (Platen) Mädél, 1962, du Mio-Pliocène de Californie;
- *Paraphyllanthoxylon idaoense* Spackman, 1948, du Tertiaire des États Unis; cette espèce est du type *Glochidion*;
- *Euphorbioxylon bridelioides* Salard, 1961, du Tertiaire du Pérou; les caractères du parenchyme, des rayons ligneux et les ponctuations ornées de cette espèce la séparent nettement de notre bois fossile;

Comparaison avec les espèces asiatiques:

- *Phyllanthinium psuedohobashiraishi* Ogura, 1932, du Paléogène du Japon, les plans ligneux sont du type *Glochidion*;
 - *Aleurites miocenicum* Watari, 1956, du Miocène du Japon, il y a présence de zones poreuses, présence de parenchyme diffus et paratrachéal;
 - *Putranjioxylon puratanum* Ramanujam, 1956, du Mio-Pliocène des Indes, la hauteur des rayons ligneux hétérogènes dépasse 1mm;
 - *Glochidioxylon tertiarum* Ramanujam, 1956, du Mio-Pliocène et *G. sahnii* Prakash, 1959, du Tertiaire des Indes, ces deux bois fossiles sont du type *Glochidion*;
 - *Bischofioxylon miocenicum* Ramanujam, 1960, du Mio-Pliocène des Indes; zones de croissance distinctes, les vaisseaux sont de petits à moyens, le parenchyme est vasicentrique, mais rare;
 - *Bridelioxylon cuddalorese* Ramanujam, 1956, du Mio-Pliocène des Indes, les caractères du parenchyme de notre bois fossile le rapproche de cette espèce, mais les vaisseaux de celle ci sont plus grands (90 à 140 μ);
 - *Euphorbioxylon krauselii* Prakash, 1959, du Tertiaire des Indes; les zones de croissance sont nettes, les vaisseaux sont plus grands que dans notre échantillon (30 à 160 μ), les ponctuations sont ornées;
 - *Euphorbioxylon sagarensense* Mahabale et Deshpande, de l'Éocène des Indes, cette espèce possède des ponctuations ornées, des pores petits à moyens, un parenchyme paratrachéal rare, cette structure est, comme notre bois fossile, proche des *Phyllanthoideae* du type C;
 - *Phyllanthinium bangalamodense* Navale, 1960, du Tertiaire des Indes, cette espèce possède les caractères des *Phyllanthoideae* (type *Glochidion*);
 - *Malloxylon kerienne* Lakhnapal et Dayal, 1962, du Tertiaire des Indes; cette espèce possède un parenchyme apotrachéal et paratrachéal;
- Comparaison avec les espèces européennes;
- *Dryoxylon sclerosum* Stockmans & Williere, 1936, du Panisélien de Belgique;
 - *Piranheoxylon stockmansii* Grambast, 1961, du Panisélien de Belgique; chez ces deux espèces le parenchyme est apotrachéal;
- Comparaison avec les espèces africaines:

- *Dryoxylon drypetoides* Bancroft, 1932, du Miocène de l'Afrique Orientale; le parenchyme est apotrachéal;
- *Euphorbioxylon lefrancii* Boureau, 1951, du Tertiaire du Tinnherth (Sahara), le parenchyme est rare, les rayons sont unisériés;
- *Paraphyllanthoxylon capense* Mädel, 1962, du Sénonien supérieur de l'Afrique du Sud, cette structure est du type *Glochidion*;
- *Securinegoxylon biserialatum* Mädel, 1962, du Sénonien sup. de l'Afrique du Sud, le parenchyme vertical est absent;
- *Bridelioxylon fibrosum* Mädel, 1962, du Sénonien sup. de l'Afrique du Sud, le parenchyme est absent et les zones de croissance sont nettes;
- *Bridelioxylon arnouldii* Koeniguer, 1966, du Tertiaire de la Syrte, le parenchyme est pratiquement absent;

Notre bois fossile définit un nouveau type de plan ligneux de la famille des Euphorbiacées, nous le nommerons en hommage à son collecteur: *Euphorbioxylon bussonii* n. sp.

C) AGE GEOLOGIQUE

Ces échantillons proviennent du Sahara tunisien (Sanhirer). Ce sont des bois d'

âge sénonien, ils ont été collectés à quelques dizaines de mètres sous la base du Maestrichtien, il s'agit donc très probablement d'un infra-Maestrichtien, ou bien de Campanien, ou même de Santonien (G. BUSSON, 1965, in litt.). La découverte de nos échantillons confirme la présence des *Euphorbiaceae* en Afrique dès le Sénonien supérieur. Ces bois hétéroxylés d'Angiospermes Dicotylédones ont été découverts associés à plusieurs structures homoxylées du genre *Dadoxylon* (*Araucarioxylon*).

D) DIAGNOSE

Euphorbioxylon bussonii n. sp. — Bois secondaire hétéroxylé d'une Angiosperme Dicotylédone. Les pores ont une répartition diffuse, ils sont de petite taille (diamètre tangentiel moyen: 60 à 70 μ), le plus souvent solitaires, parfois groupés en multiples radiaux de 2 ou 3 pores, souvent disposés en diagonale; les pores sont de densité moyenne et nombreux (20 par mm²), les éléments de vaisseaux sont très courts. Le parenchyme vertical est juxtavasculaire circumvasculaire, peu développé.

Les rayons ligneux sont extrêmement courts, fins, hétérogènes (type II A de Kribs), très nombreux.

Les fibres libriformes sont étroites et à paroi fine.

REFERENCES

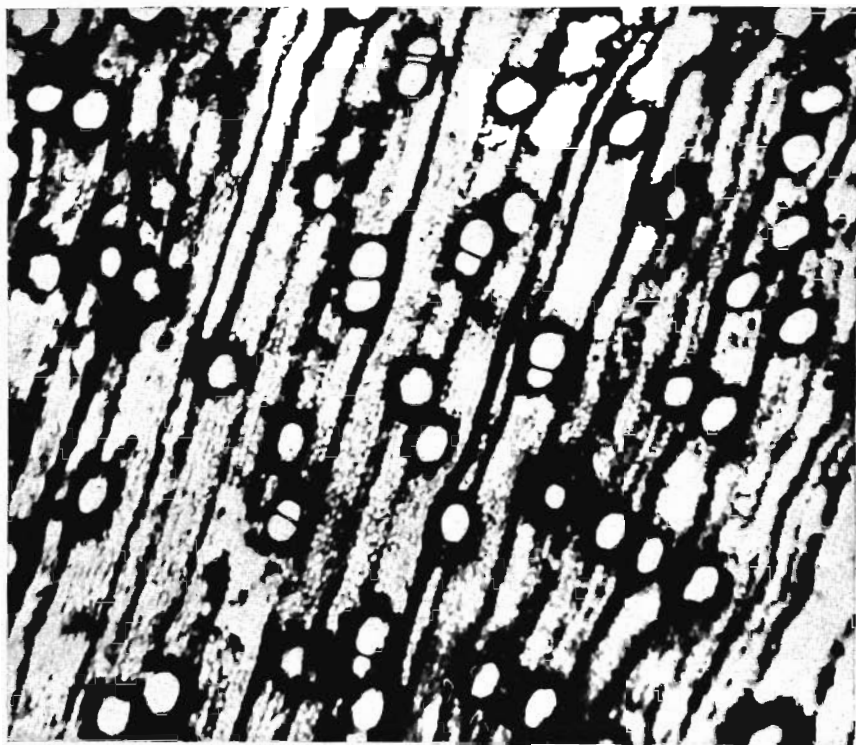
- ANONYME (1956-1960). Lexique stratigraphique international, IV: Afrique, publié sous la direction de R. Furon, Fasc. 4a: *Lbye*.
- BAILEY, I. W. (1924). The problems of identifying the wood of cretaceous and later Dicotyledons: *Paraphyllanthoxylon arizonense*. *Ann. Bot.* **38**: 439-452.
- BANCROFT, H. (1932). Some fossil Dicotyledonous woods from the Miocene (?) beds of East Africa. *Ann. Bot.* **46**: 745-767.
- BOUREAU, ED. (1951). Etude paléoxylologique du Sahara (XV), sur un nouveau bois minéralisé, *Euphorbioxylon lefrancii* n. sp., récolté en Algérie, au nord-ouest de Fort Flatters — *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, **2**, **23** (6): 706-712.
- FELIX, J. (1887). Untersuchungen über fossile Hölzer III. *Z. dtsch. geol. Ges.* **39**: 517-528.
- GRAMBAST, N. (1961). *Piranheoxylon stockmansii* n.g., n. sp., bois d'*Euphorbiaceae* de l'Eocène de Belgique. *Inst. Roy. Sci. Belg. Bull.* **37** (12): 1-12.
- KOENIGUER, J. C. (1966). Etude paléoxylologique de la Libye. 1^o: Sur un bois fossile de l'Oligocène de Dor el Abd (Syrte). *Bridelioxylon arnouldii* n. sp. 91ème Congrès des Sociétés Savantes, Rennes, 1966 (sous presse).
- KRÄUSEL, R. (1939). Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromer's in den Wüsten Ägyptens. IV. Die fossilen Floren Ägyptens. Abh. bayer. Akad. Wiss., math. naturw., Abt., N.F., **47**: 140p.
- KRUSE, H. O. (1954). Some Eocene dicotyledonous woods from Eden Valley, Wyoming — *Ohio J. Sci.* **54** (4): 243-268.
- LAKHANPAL, R. N. ET DAYAL, R. (1964). *Mallotoxylon kerienne* gen. et sp. nov., a fossil Dicotyledonous wood from the Deccan Intertrappean series, India. *Palaeobotanist.* **11** (3): 149-153.
- MÄDEL, E. (1962). Ergebnisse der Forschungsreise Richard Krausel's 1954 nach Süd- und Südwest-Afrika, 1, 8. Die fossilen Euphorbiaceen — Hölzer mit besonderer Berücksichtigung neuer

- Funde aus der Oberkreide Sud-Afrika. *Senckenberg. Leth.* **43** (4). 283-321.
- NAVALE, G. K. B. (1962). *Phyllanthinium bangalomodense*, a new species of fossil Euphorbiaceous wood from the "Cuddalore series" of India. *Palaebotanicist.* **9**. 11-16, 1960.
- MAHABALE, T. S. & DESHPANDE, S. R. (1963). *Euphorbioxylon sagarensis* n. sp., a fossil wood from Sagar (M.P.) belonging to the family Euphorbiaceae. Maheshwari Comm. Vol., *J. Indian bot. Soc.* **42A**. 102-109.
- METCALFE, C. R. & CHALK, L. (1950). Anatomy of the Dicotyledons, Oxford.
- OGURA, Y. (1932). On the structure of a silicified wood found near "hobashira-ishi" at Najima near Fukuoka City. *Jap. J. Bot.* **6** (2). 183-190.
- PRAKASH, U. (1959). Studies in the Deccan intertrappean flora. 3. On a new species of fossil woods of Euphorbiaceae from the intertrappean beds of Madhya Pradesh. *Palaebotanicist.* **6**(2): 77-81, 1957.
- Idem (1959). Studies in the Deccan intertrappean flora. 4. Two silicified woods from Madhya Pradesh. *Ibid.* **7** (1). 12-20, 1958.
- RAMANUJAN, C. G. K. (1956). Fossil woods of Euphorbiaceae from the tertiary rocks of South Arcot District, Madras. *J. Indian bot. Soc.* **35** (3). 284-307.
- Idem (1960). Silicified woods from the Tertiary rocks of South India. *Palacontographica.* **106B**: 99-140.
- SALARD, M. (1961). *Euphorbioxylon bridelioides* n. sp., bois fossile du Pérou, 86ème Congrès des Sociétés savantes, 1961. 581-591.
- SPACKMAN, J. W. (1948). A Dicotyledonous wood found associated with the Idaho Tempskyas, *Ann. Mo. bot. Gdn.* **35**: 107-115.
- WATARI, S. (1943). Studies on the fossil woods from the Tertiary of Japan. III. A large silicified trunk of *Phyllanthinium pseudohobashiraishi* Ogura from the Palaeogene of Tobata City. *Jap. J. Bot.* **13** (1-2). 255-260.
- Idem (1956). A large silicified wood of *Aleurites* from the Miocene of Isikawa Prefecture, Honsyu. *Bot. Mag.* **69**: 468-473.

EXPLANATION OF PLATE

PLANCHE 1

1. Portion de coupe transversale ($\times 70$). 2. Portion de coupe tangentielle ($\times 210$).



1

100 μ



2

50 μ