

ÉTUDE PALYNOLOGIQUE D'UN LIGNITE TERTIAIRE DE BIAO, VIET-NAM -I-

M. KEDVES

Institut botanique de l'Université Attila József de Szeged, Hongrie

(Reçu, le 5 janvier 1983)

Sommaire

L'étude du contenu sporo-pollinique d'un échantillon de lignite provenant de la région de Biao (Sud du Viet-Nam) permet de mettre en évidence 12 espèces de forme de spores, 7 espèces de pollens de Gymnospermes, et 56 espèces de pollens d'Angiospermes. Parmi celles-ci deux genres et 50 espèces de forme sont nouveaux. La composition pollinique indique une végétation tropicale. Quelques formes; p. ex. *Dacrydioidites* sont probablement originaires d'Australie. La forme dominante est un pollen de Palmiers affine au genre *Didymosperma*; l'abondance du genre *Ilex* est également remarquable. Le pollen d'*Ilex* est connu en grande quantité dans les couches Pliocènes de Japon. Au point de vue de l'âge, l'absence de pollen de Composés et d'Ombellifères pose un problème. Nous pouvons fixer l'âge probable au Pliocène, mais le Miocène n'est pas tout à fait exclu.

Mots clés: Palynologie — Tertiaire supérieur — Viet-Nam.

Introduction

La matière d'investigation, un échantillon provenant des sédiments houilliers du Biao, a été prélevé par le Professeur SAURIN en Juin 1965 et mis à ma disposition par MONS. PH. GUINET, directeur adjoint du Laboratoire de Palynologie, Montpellier. De plus, MONS. PH. GUINET m'a communiqué des renseignements bibliographiques importants concernant la végétation actuelle du Sud du Viet-Nam. Je tiens à leur exprimer mes remerciements les plus sincères pour leur aide cordiale. L'âge des sédiments houilliers, selon les communications antérieures n'est pas fixé; Pliocène?

Étant donné, que, à notre connaissance il n'existe aucun document concernant la Palynologie du Viet-Nam, toutes données sur ce sujet ont une importance primordiale. Nous espérons, que plusieurs travaux suivront cette étude.

Matière et méthode

L'échantillon a été préparé par l'attaque à l'acide nitrique (DEL COURT, MULLENDERS et PIÉRAT 1959) puis les bitumes ont été éliminés par l'action de KOH. En dernier lieu, on a traité par FH. Les études au microscope optique ont été effectuées par un microscope NFKP avec l'immersion à huile x100. Les microphotos ont été faits à un grossissement de x1000, mais les lames ont été réduites selon la justification de la revue.

Résultats

Note. — Locus typicus: Blao, stratum typicum: couches houillères.

Fgen.: *Baculatisporites* PF. et TH. 1953.

La révision des spores fossiles des *Osmundaceae* du Tertiaire a été effectuée par KRUTZSCH (1967).

1. *Baculatisporites blaoensis* n. fsp. (Planche I, fig. 1, 2).

Diagnose

Contour équatorial circulaire ou elliptique. Les branches de la marque de tétrade n'atteignent pas le contour équatorial, $r = 1/2 - 3/4$. L'épaisseur de l'exospore de 1 à 1,7 μm . L'exospore se compose de deux couches, suivant les études au microscope optique. La couche extérieure est beaucoup plus épaisse que la couche intérieure. L'ornementation est très variable, baculée, ces éléments sont larges; quelquefois leurs extrémités sont épaissies, la sculpture est alors clavée. La plus grande partie de l'ornementation est verruqueuse ou rugulée, la base des éléments de 2 à 4 μm . Autour des laesurae les éléments sculpturaux forment une pseudotorus.

Plus grande dimension: 55-70 μm .

Holotype: Planche I, fig. 1, 2, prep. Blao-17; 15, 6 / 112, 4.

Derivatio nominis: de la localité type.

Diagnose différentielle: la sculpture du *B. quintus* (PF. et TH. 1953) W. KR. 1967 est de forme polygonale ou allongée. Les éléments de la sculpture sont papilloïdes, baculés ou verruqueux chez le *B. primarius* (WOLFF 1934) TH. et PF. 1953. Ces caractères sont bien distincts de ceux de l'espèce de forme nouvelle décrite ci-dessous. Il y a lieu de noter que la différence entre les espèces mentionnées plus haut n'est pas très grande.

Appartenance botanique probable: *Osmundaceae*, *Osmunda*; *O. presliana* SM. type selon KRUTZSCH (1967) de Hongkong.

Fgen.: *Foveotriletes* VAN DER HAMMEN 1954 ex R. POT. 1956.

1. *Foveotriletes asiaticus* n. fsp. (Planche I, fig. 3, 4).

Diagnose

Contour équatorial sub-triangulaire convexe, à angles largement arrondis. Les laesurae de la marque de tétrade n'atteignent pas le contour équatorial, $r = 3/4 - 4/5$. Autour des laesurae il y a des bourrelets arrondis minces, de 1,5 μm d'épaisseur. Ces bourrelets sont prominents et semblables à ceux du genre de forme *Biretisporites*. L'épaisseur de l'exospore est de 1,5 à 2 μm ; elle se compose de deux couches, la couche inférieure est beaucoup plus épaisse que la couche extérieure. Le diamètre des perforations n'atteint pas en général 0,5 μm ; elles sont irrégulièrement disposées.

Plus grande dimension: 48-60 μm .

Holotype: Planche I, fig. 3, 4, prep. Blao-7; 19,0/107,2.

Derivatio nominis: de l'Asie.

Diagnose différentielle: la dimension et le contour distinguent bien l'espèce de forme nouvelle de celles décrites par KRUTZSCH (1967). KRUTZSCH (1962) a décrit le fgen. *Microfoveolatisporis* qu'il distingue essentiellement du genre *Foveotriletes* par le contour. Ici, il y a lieu de souligner, que ce ne peut pas être un caractère distinctif; d'autre part il est intéressant que les spores du Blao sont de ce point de vue entre les deux genres mentionnés plus haut. *F. margaritae* (VAN DER HAMMEN 1954) GERM. et al., 1968 est plus petit et le diamètre des perforations (foveolae) de 0,5 à 2 μm par rapport de notre espèce nouvelle.

Appartenance botanique probable: *Filicinae*.

2. *Foveotrilletes hammenii* n. fsp. (Planche I, fig. 5, 6).

Diagnose

Contour équatorial triangulaire convexe, coins largement arrondis. Les laesurae, atteignent en général le contour équatorial et souvent se divisent à leurs extrémités. L'exospore est épaisse de 1 μ m environ, elle se compose de deux couches, la couche extérieure est plus épaisse que la couche intérieure. Les perforations, de 0,5 à 0,7 μ m de diamètre, sont quelquefois de forme allongée de 2 à 3,5 μ m de longueur.

Plus grande dimension: 32–40 μ m.

Holotype: Planche I, fig. 5, 6, prep. Blao-12; 5,1/117,5.

Derivatio nominis: en hommage au Professeur T. VAN DER HAMMEN (Amsterdam) qui a décrit le premier ce genre de forme.

Diagnose différentielle: la taille plus petite, les laesures plus longues et les perforations parfois allongés distinguent nettement cette espèce du *F. asiaticus* n. fsp.

Appartenance botanique probable: *Filicinae*.

Fgen.: *Polypodiaceoisporites* R. POT. 1956 non 1951

1. *Polypodiaceoisporites saurinii* n. fsp. (Planche I, fig. 7, 8).

Diagnose

Contour équatorial triangulaire, côtés nettement concaves ou convexes, angles arrondis. Zone large de 3 à 4 μ m environ. Les laesurae sont longues, mais n'atteignent pas toujours le bord interne de la zone, $r=4/5-5/5$. Autour des laesurae il y a un bourrelet arrondi de 2 à 3 μ m de largeur. La sculpture de la surface proximal du corps central est granuleuse à verruqueuse, ces éléments variant de 0,7 à 1,5 μ m de diamètre. Les verrues s'anastomosent souvent et la sculpture est parfois rugulée. La longueur de ces éléments est variable, en général de 3 à 5 μ m, la largeur est 1,5 μ m environ. La sculpture de la face distale est presque identique à celle de la surface proximale, seule l'ornementation rugulée y est plus fréquente.

Plus grande dimension: 35–45 μ m.

Holotype: Planche I, fig. 7, 8, prep. Blao-13; 8,6/107,2.

Derivatio nominis: en hommage à Mons. le Professeur SAURIN, qui a prélevé l'échantillon étudié.

Diagnose différentielle: le *P. verruspeciosus* W. KR. 1959 est plus petit et la sculpture du corps central est plus frappante que chez l'espèce de forme nouvelle décrite. La sculpture verruqueuse caractéristique du corps central du *P. saxonius* W. KR. 1967 est un caractère distinctif. La sculpture rugulée mesure de 2 à 4 μ m du *P. rugulatearis* KDS. et J. R. 1965. Le *P. brevisculptatus* KDS. 1973 est beaucoup plus petite que l'espèce de forme décrite.

Appartenance botanique probable: *Pteridaceae*.

2. *Polypodiaceoisporites guinetii* n. fsp. (Planche I, fig. 9, 10).

Diagnose

Contour équatorial triangulaire, côtés nettement concaves ou convexes, angles largement arrondis. Zone large de 3 à 5 μ m. Les laesurae sont longues mais n'atteignent pas en général le bord interne de la zone. Les laesurae sont nettement sinueuses. Elles sont entourées par un torus remarquable, de 2 à 3 μ m de longueur. L'ornementation de la surface proximale du corps central est fine, verruqueuse-rugulée. Le diamètre, c'est dire la largeur des éléments de la sculpture est 1 μ m environ. La sculpture de la surface distale est orientée selon la direction des rayons de la spore. Cette ornementation est complètement différente à celle de la surface proximale qui

est rugulée; la dimension des éléments de la sculpture est de 3 à 6 μm . Rarement il y a des verrues de 2 μm de diamètre.

Plus grande dimension: 40–50 μm .

Holotype: Planche I, fig. 9, 10, prep. Blao-7; 21,1/110,0.

Derivatio nominis: en hommage à MONS. PH. GUINET directeur adjoint à l'E. P. H. E. Laboratoire de Palynologie, Montpellier.

Diagnose différentielle: le *P. triangulus* KDS. et J. R. 1965 est beaucoup plus petite, et l'ornementation de l'hémisphère distal est de forme de triangle. La sculpture proximale du *P. tatabányensis* KDS. 1966 est complètement différente que notre espèce de forme nouvelle.

Appartenance botanique probable: *Pteridaceae*.

Fgen.: *Undulozonosporites* KDS. 1966.

1. *Undulozonosporites blaoensis* n. fsp. (Planche I, fig. 11, 12).

Diagnose

Contour équatorial triangulaire à angles largement arrondis. Côtés nettement convexes ou concaves. Une zone de 1 à 3 μm large est nettement ondulée. Les laesurae de la marque de tétrade sont longues, mais en général n'atteignent pas le bord interne de la zone, $r = 4/5$. Autour des laesurae il y a un torus de 2 à 3 μm de large. La sculpture de la surface proximale du corps central est finement rugulée, parfois verruqueuse, les éléments de la sculpture mesurent de 1,5 à 2 μm . Le caractère de l'ornementation de la surface distale du corps central est identique avec celle de la surface proximale, mais les éléments sont plus grands et plus allongés, de 2 à 2,5 μm environ.

Plus grande dimension: 35–45 μm .

Holotype: Planche I, fig. 11, 12, prep. Blao-13; 19,9/104,1.

Derivatio nominis: de la localité type.

Diagnose différentielle: il y a une seule forme semblable (fsp. 2, KEDVES, 1973) dans la littérature, les autres espèces de forme Européennes sont complètement différentes.

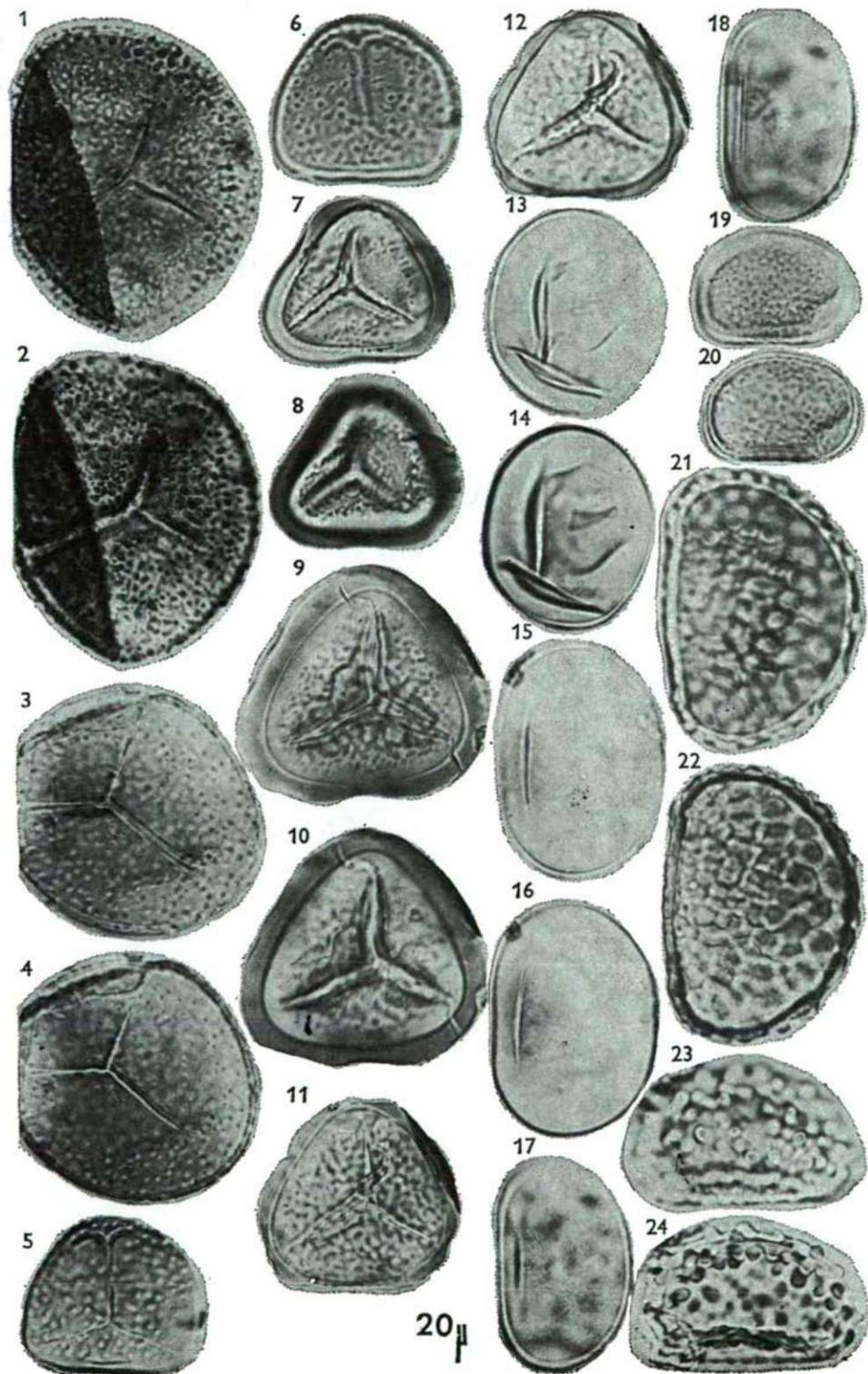
Appartenance botanique probable: *Pteridaceae*.

Fgen.: *Laevigatosporites* IBR. 1933.

1. *Laevigatosporites haardtii* (R. POT. et VEN. 1934) TH. et PF. 1953 subfsp. *haardtoides* W. KR. 1967, *Polypodiaceae* (Planche I, fig. 13, 14).

Légende de la Planche I

- Fig. 1, 2. *Baculatisporites blaoensis* n. fsp., *Osmundaceae*, *Osmunda*, prep. Blao-17; 15.6/112.4.
 Fig. 3, 4. *Foveotriletes asiaticus* n. fsp., prep. Blao-7; 19.0/107.2.
 Fig. 5, 6. *Foveotriletes hammenii* n. fsp., prep. Blao-12; 5.1/117.5.
 Fig. 7, 8. *Polypodiaceoisporites saurini* n. fsp., *Pteridaceae*, prep. Blao-13; 8.6/107.2.
 Fig. 9, 10. *Polypodiaceoisporites guinetii* n. fsp., *Pteridaceae*, prep. Blao-7; 21.1/110.0.
 Fig. 11, 12. *Undulozonosporites blaoensis* n. fsp., *Pteridaceae*, prep. Blao-13; 19.9/104.1.
 Fig. 13, 14. *Laevigatosporites haardtii* (R. POT. et VEN. 1934) TH. et PF. 1953 subfsp. *haardtoides* W. KR. 1967. *Polypodiaceae*, prep. Blao-5; 18.1/114.9.
 Fig. 15, 16. *Laevigatosporites nitidus* (MAMCZAR 1960) W. KR. 1967 subfsp. *blaoensis* n. subfsp., *Polypodiaceae*, prep. Blao-1; 21.3/117.2.
 Fig. 17, 18. *Microfoveolatosporis microsculptus* n. fsp., prep. Blao-17; 15.5/111.7.
 Fig. 19, 20. *Verrucatosporites vancampoae* n. fsp., *Polypodiaceae*, prep. Blao-15; 16.6/107.1.
 Fig. 21, 22. *Verrucatosporites alienus* (R. POT. 1931) TH. et PF. 1953, *Polypodiaceae*, prep. Blao-10; 8.2/116.1.
 Fig. 23, 24. *Verrucatosporites guinetii*, n. fsp., prep. Blao-5; 4.9/102.7.



2. *Laevigatosporites nitidus* (MAMCZAR 1950) W. KR. 1967 subfsp. *blaoensis* n. subfsp. (Planche I, fig. 15, 16).

Diagnose

L'exospore de 0,8 μm épaisse, la marque de tétrade est courte, 1/2 de la longueur de la spore.

Plus grande dimension: 45–53 μm .

Subfsp. type: Planche I, fig. 15, 16, prep. Blao-1; 21,3/117,2.

Derivatio nominis: de Blao, localité type.

Diagnose différentielle: l'exospore plus mince, et en premier lieu la marque de tétrade courte distinguent bien cette forme du *L. nitidus* (MAMCZAR 1960) W. KR. 1967 subfsp. *nitidus*.

Appartenance botanique probable: *Polypodiaceae*.

Fgen.: *Microfoveolatosporis* W. KR. 1959.

1. *Microfoveolatosporis microsculptus* n. fsp. (Planche I, fig. 17, 18).

Diagnose

Spores monolètes. La surface est finement microfovéolée. Le diamètre des fovéoles est de 0,5 μm environ. L'épaisseur de l'exospore est environ 1 μm . La marque de tétrade n'atteint pas le grand diamètre de la spore; les extrémités sont souvent divisées. Autour des laesurae il y a un bourrelet arrondi, assez mince, de 0,5 à 1 μm .

Plus grande dimension: 40–50 μm .

Holotype: Planche I, fig. 17, 18, prep. Blao-17; 15,5/111,7.

Derivatio nominis: de la sculpture fine.

Diagnose différentielle: la taille relativement petite, et l'exospore plus mince distinguent bien cette espèce de *M. neogramuloides* W. KR. 1967.

Appartenance botanique probable: *Pteropsida, Filicinae*.

Fgen.: *Verrucatosporites* TH. et PF. 1953.

1. *Verrucatosporites vancampoae* n. fsp. (Planche I, fig. 19, 20).

Diagnose

Spores monolètes. Surface finement verruqueuse, les éléments de l'ornementation sont plats, et de 1,5 à 2 μm de diamètre. L'épaisseur de l'exospore n'atteint jamais 1 μm . La marque de tétrade est relativement courte, $r = 1/2$ environ.

Plus grande dimension: 28–35 μm .

Holotype: Planche I, fig. 19, 20, prep. Blao-15; 16,6/107,1.

Derivatio nominis: en hommage à MME. M. VAN CAMPO, directeur du Laboratoire de Palynologie, Montpellier.

Diagnose différentielle: il y a une certaine ressemblance avec *V. arctotertiarius* W. KR. 1967 subfsp. *arctotertiarius*, mais l'ornementation de notre espèce est plus fine que celle mentionnée précédemment. Les éléments de la sculpture du *V. microverrucatus* W. KR. 1967 sont plus marquées et l'exospore est plus épaisse que chez les spores du Blao.

Appartenance botanique probable: *Polypodiaceae*.

2. *Verrucatosporites alienus* (R. POT. 1931) TH. et PF. 1953, *Polypodiaceae* (Planche I, fig. 21, 22).

Il semble que ce soit un type cosmopolite des *Polypodiaceae*.

3. *Verrucatosporites guinetii* n. fsp. (Planche I, fig. 23, 24).

Diagnose

Spores monolètes. Sculpture verruqueuse, les éléments de la sculpture sont de 2 μm de haut et de 2 à 3 μm de large. L'épaisseur de l'exospore est de 2,5 μm environ.

La marque de tétrade est relativement longue, mais n'atteint jamais les extrémités de la spore, $r = 4/5$.

Plus grande dimension: 43—50 μm .

Holotype: Planche I, fig. 23, 24, prep. Blao-5; 4,9/102,7.

Derivatio nominis: en hommage à MONS. PH. GUINET.

Diagnose différentielle: les éléments de la sculpture et la taille plus petite de notre espèce nouvelle permettent de la distinguer aisément du *V. alienus* (R. POT: 1931) TH. et PF. 1953. Le *V. semiclavatus* AKYOL 1964 est beaucoup plus grand.

Appartenance botanique probable: *Polypodiaceae*.

Fgen.: *Dacrydiumites* COOKSON 1953.

1. *Dacrydiumites florinii* COOKSON et PIKE 1953, *Dacrydium* (Planche II, fig. 1—4).

Note. — Selon Potonié (1958) ce genre de forme est synonyme du *Phyllocladidites* (COOKSON 1947) COUPER 1953. Il est à noter que l'espèce florinii n'a pas été classé dans le genre *Phyllocladidites*. Il nous semble que pour résoudre ce problème il faut attendre des documents plus amples. Pour l'affinité botanique, voir le livre de WANG et al., (1960).

Fgen.: *Pityosporites* SEWARD 1914.

1. *Pityosporites insignis* (NAUM. ex BOLCH. 1953) W. KR. 1971, *Abietaceae*, *Pinus* (Planche II, fig. 5, 6).

Note. — Suivant Huang (1972) ressemble à *Pinus massoniana*.

Fgen.: *Podocarpidites* (COOKSON 1947) R. POT. 1958.

Ici il y a lieu de citer le travail de SIVAK (1975): p. 358 "En effet la diversité des caractères morphologiques des calottes dans ces deux genres est telle qu'il faudrait pratiquement créer un type par espèce surtout pour le genre *Podocarpus*." Il nous semble que les alvéoles qui ne forment pas une image de reticulation en coupe optique peuvent également fournir un des caractères des pollens des *Podocarpaceae*.

1. *Podocarpidites vancampoe* n. fsp. (Planche II, fig. 7, 8).

Diagnose

Sillon mince et allongé. L'exine est très mince, généralement moins de 1 μm d'épaisseur. Le tectum est perforé, le diamètre des perforations est d'environ 0,5 μm . La structure de la couche infratectale n'est pas observable au microscope optique. Le contour des ballonnets est demi cercle. Le tectum est imperforé à ces endroits et de 0,5 μm d'épaisseur. La structure des alvéoles en coupe optique est irrégulière, "intrarugulée" seulement au bord du corps du grain, et disposé radialement. La longueur des éléments est de 1,5 à 2 μm environ.

Plus grande dimension: 55—65 μm .

Holotype: Planche II, fig. 7, 8, prep. Blao-5; 13,7/107,5.

Derivatio nominis: en hommage à MME. M. VAN CAMPO qui a beaucoup contribué à la connaissance des pollens des Gymnospermes.

Diagnose différentielle: la forme des ballonnets, le rapport du diamètre du grain et des ballonnets, séparent bien des espèces de forme européennes décrites dans le travail de KRUTZSCH (1971). Il y a une certaine ressemblance avec le pollen du *Podocarpus gracilior* qui a été trouvé dans le Tertiaire supérieur d'Angola (KEDVES et SIMONCSICS (1978).

Appartenance botanique probable: *Podocarpaceae*, *Podocarpus nanhoensis* type (HUANG, 1972).

2. *Podocarpidites sivakii* n. fsp. (Planche II, fig. 9, 10).

Diagnose

Les ballonnets sont un peu plus grands que le corps du grain de pollen. Le sillon est long. La surface du grain est finement granuleuse. L'exine mesure de 1,5 à 2 μm d'épaisseur. L'épaisseur du tectum des ballonnets est d'environ 0,5 μm . Le système alvéolaire est irrégulier. Près du corps du pollen il y a une disposition radiale des éléments de la structure, mais les dimensions des alvéoles ne diffèrent pas sous le tectum, et à l'intérieur du ballonnet.

Plus grande dimension: 45—55 μm .

Holotype: Planche II, fig. 9, 10, prep. Blao-12; 18,4/115,0.

Derivatio nominis: en hommage à MONS. J. SIVAK pour sa contribution à la connaissance des pollens des Gymnospermes.

Diagnose différentielle: la taille plus petite et les ballonnets plus grands que le corps du grain distinguent bien cette espèce du *P. vancampoae* n. fsp.

Appartenance botanique probable: *Podocarpaceae*.

Fgen.: *Cupressacites* BOLCHOVITINA 1956.

1. *Cupressacites cuspidataeformis* (ZAKL. 1957) W. KR. 1971, ? *Taxaceae*, *Cupressaceae* (Planche II, fig. 11—14).

2. *Cupressacites insulipapillatus* (TREVISAN 1967) W. KR. 1971, *Juniperus* type (Planche II, fig. 15, 16).

Note. — La ressemblance des pollens du Viet-Nam avec les espèces de forme décrites d'Europe ne signifie sûrement pas l'identité des taxons botaniques.

Fgen.: *Inaperturopollenites* (PF. 1952 ex TH. et PF. 1953) emend. R. POT. 1958

1. *Inaperturopollenites vietnamiensis* n. fsp. (Planche II, fig. 17, 18).

Diagnose

Pollens sphériques à surface lisse. L'épaisseur de l'exine est d'environ 0,5 μm ; au microscope optique on ne peut pas distinguer de couches internes.

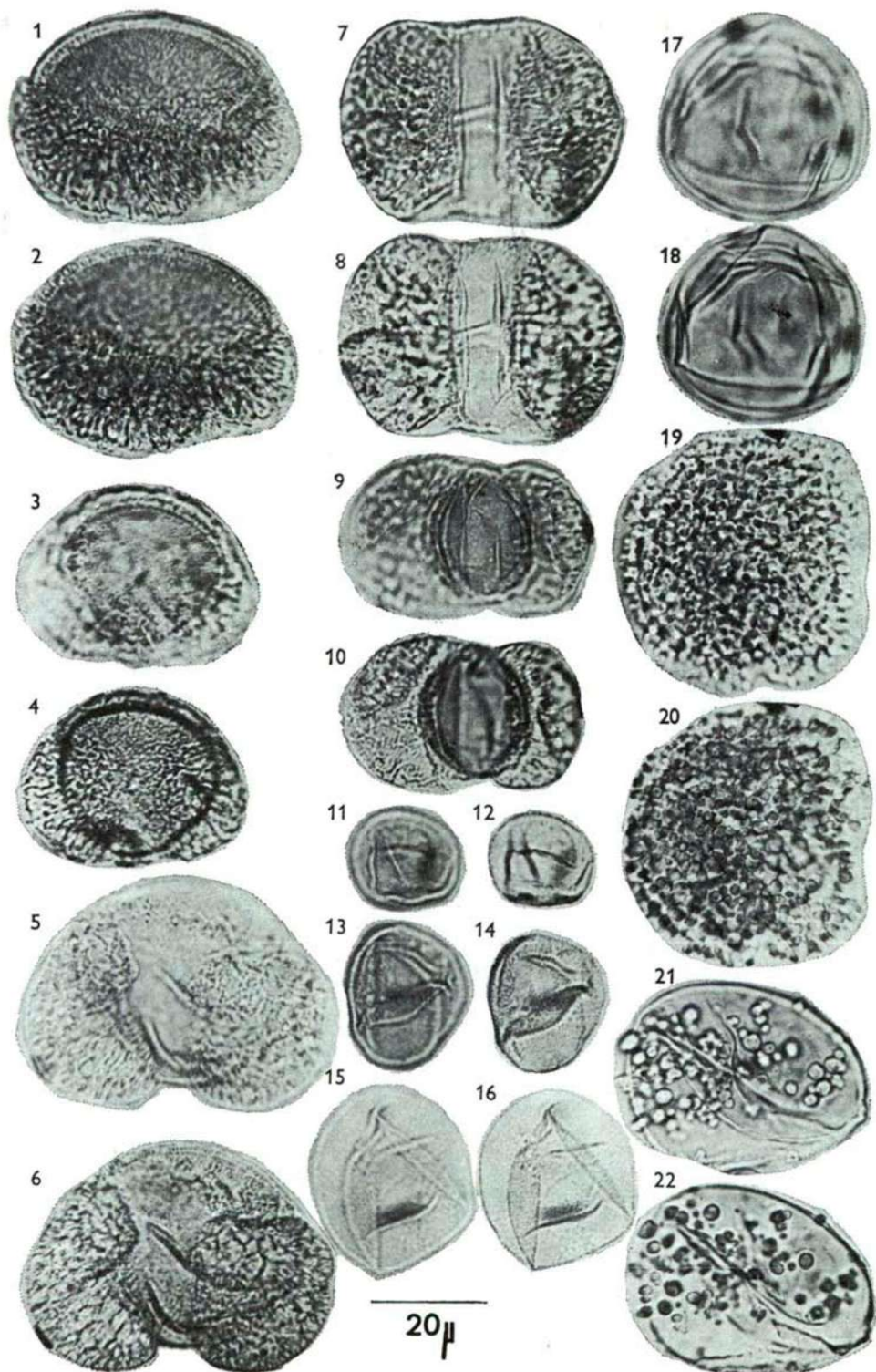
Plus grande dimension: 35—50 μm .

Holotype: Planche II, fig. 17, 18, prep. Blao-18; 18,3/114,6.

Derivatio nominis: du Viet-Nam.

Légende de la Planche II

- Fig. 1, 2. *Dacrydiumites florinii* COOKSON et PIKE 1953, *Dacrydium*, prep. Blao-12; 6.3/109.5.
 Fig. 3, 4. *Dacrydiumites florinii* COOKSON et PIKE 1953, *Dacrydium*, prep. Blao-5; 10.6/119.9.
 Fig. 5, 6. *Pityosporites insignis* (NAUM. ex BOLCH. 1953) W. KR. 1971, *Abietaceae*, prep. Blao-3; 15.6/110.8.
 Fig. 7, 8. *Podocarpidites vancampoae* n. fsp., *Podocarpaceae*, *Podocarpus nanhoensis* type, prep. Blao-5; 13.7/107.5.
 Fig. 9, 10. *Podocarpidites sivakii* n. fsp., *Podocarpaceae*, prep. Blao-12; 18.4/115.0.
 Fig. 11, 12. *Cupressacites cuspidataeformis* (ZAKL. 1957) W. KR. 1971, ? *Taxaceae*, *Cupressaceae*, prep. Blao-3; 11.2/118.4.
 Fig. 13, 14. *Cupressacites cuspidataeformis* (ZAKL. 1957) W. KR. 1971, ? *Taxaceae*, *Cupressaceae*, prep. Blao-11; 9.3/115.3.
 Fig. 15, 16. *Cupressacites insulipapillatus* (TREVISAN 1967) W. KR. 1971, *Juniperus* type, prep. Blao-17; 18.1/102.8.
 Fig. 17, 18. *Inaperturopollenites vietnamiensis* n. fsp., prep. Blao-18; 18.3/114.6.
 Fig. 19, 20. *Guinetia terciaria* n. fgen. et fsp., *Euphorbiaceae*, *Jatropha*, prep. Blao-15; 16.6/109.3.
 Fig. 21, 22. *Guinetia terciaria* n. fgen. et fsp., *Euphorbiaceae*, *Jatropha*, prep. Blao-16; 21.8/108.7.



Diagnose différentielle: dimension plus petite par rapport au autres pollen types *Laricoides* fossiles.

Appartenance botanique probable: *Pseudotsuga* ou *Larix*.

Fgen.: *Guinetia* n. fgen.

Fgen. type: *Guinetia terciaria* n. fsp. (Planche II, fig. 19—22).

Note. — Il est à mentionner, que VAN DER HAMMEN (1954) a publié un type de pollen inaperturé avec sculpture gemmulée sous le nom *Pollenites typisimus*.

Diagnose

Formes inaperturées. La surface du paroi est couverte des éléments de l'ornementation de forme sphérique de différents diamètres. La sculpture est essentiellement gemmée.

Fgen. type: Planche II, fig. 19, 20, prep. Blao-15; 16,6/109,3.

Locus typicus: Blao.

Stratum typicum: couches houillères tertiaires.

Derivatio nominis: en hommage à MONS. PH. GUINET.

Diagnose différentielle: des formes inaperturées à surface gemmulée sont décrites ici pour le premier fois.

1. *Guinetia terciaria* n. fsp. (Planche II, fig. 19—22).

Diagnose

Contour en général circulaire, mais secondairement irrégulier ou elliptique. Le diamètre des gemmae est de 2 à 4 μm environ. L'épaisseur de l'exine (sans les éléments d'ornementation) est de 0,5 μm .

Plus grande dimension: 45—60 μm .

Holotype, locus typicus, stratum typicum, voir chez le genre de forme.

Derivatio nominis: de l'âge tertiaire des sédiments de la localité type.

Appartenance botanique probable: *Euphorbiaceae*, *Jatropha* (WANG et al., 1960; GUINET, 1962; LYNCH et WEBSTER, 1975).

Fgen.: *Graminidites* COOKSON 1947.

1. *Graminidites blaoensis* n. fsp. (Planche III, fig. 1, 2).

Diagnose

Contour circulaire, ou secondairement elliptique. Surface scabre à ponctuée. L'épaisseur de l'exine est toujours inférieur à 1 μm , l'ectexine se compose de trois couches qui sont de même épaisseur. Il y a un operculum; le diamètre du pore est de 1 à 1,5 μm , l'anulus est de 2 μm de large, mais très mince.

Plus grande dimension: 20—25 μm .

Holotype: Planche III, fig. 1, 2, prep. Blao-18; 20,1/113,8.

Derivatio nominis: du Blao, localité type.

Diagnose différentielle: c'est l'anulus, mince, qui sépare nettement cette espèce de *G. micropunctatus* W. KR. 1970 et de *G. gracilis* W. KR. 1970.

Appartenance botanique probable: *Gramineae*.

2. *Graminidites vancampoae* n. fsp. (Planche III, fig. 3, 4).

Diagnose

Contour circulaire, ou à cause de plis secondaires, de forme irrégulière. L'exine est très mince, de 0,3 à 0,5 μm . Surface ponctuée ou finement granuleuse. Le diamètre des pores est de 3 à 4 μm , il y a un operculum. L'anulus est de 2 μm de large environ.

Plus grande dimension: 40—50 μm .

Holotype: Planche III, fig. 3, 4, prep. Blao-13; 8,8/105,8.

Derivatio nominis: en hommage à MME. M. VAN CAMPO.

Diagnose différentielle: l'exine plus mince sépare nettement cette espèce de *G. pseudogramineus* W. KR. 1970.

Fgen.: *Subtriporopollenites* PF. et TH. 1953.

1. Cf. *Subtriporopollenites* fsp. (Planche III, fig. 5, 6).

Fgen.: *Triatriopollenites* PF. 1953a.

1. *Triatriopollenites blaoensis* n. fsp. (Planche III, fig. 7, 8).

Diagnose

Contour triangulaire, côtés convexes. Surface finement ponctuée. L'exine, de 0,9 à 1,2 μm d'épaisseur, comprend trois couches d'égale épaisseur. L'épaisseur de l'anulus est 2 μm environ. L'atrium est granuleux.

Holotype: Planche III, fig. 7, 8, prep. Blao-15; 12,2/102,5.

Derivatio nominis: de Blao de la localité type.

Diagnose différentielle: l'exine mince distingue bien cette espèce du *Momipites microcoryphaeus* (R. POT. 1931) NICHOLS 1973.

2. *Triatriopollenites desertorum* KDS. 1980, cf. *Myricaceae* v. *Juglandaceae* (Planche III, fig. 9, 10).

Note. — Il est intéressant que cette espèce, décrite des couches néogènes d'Égypte, soit présente dans les couches houillères de Viet-Nam.

Fgen.: *Compositoipollenites* R. POT. 1960.

1. *Compositoipollenites potonie* n. fsp. (Planche III, fig. 11, 12).

Diagnose

Contour triangulaire convexe ou quelquefois circulaire. Surface échinulée, scabré entre les épines. Le tectum est mince, la couche infratectale est columellaire. L'épaisseur du sole est égale à la hauteur des columelles. L'épaisseur de l'exine est de 0,7 à 1 μm environ. Les épines sont longues de 2—3 μm et élargies à leurs bases. Les pores sont subéquatoriaux, de 3 μm de diamètre. L'anulus est de 1—1,5 μm de large.

Plus grande dimension: 28—34 μm .

Holotype: Planche III, fig. 11, 12, prep. Blao-16; 6,4/113,6.

Derivatio nominis: à la mémoire de MONS. LE PROFESSEUR R. POTONIE, qui a fait connaître ces pollens.

Diagnose différentielle: la base des éléments sculpturaux forment une réticulation négative chez *C. (al. Pollenites) rizophorus* (R. POT. 1934) R. POT. 1960, ce qui distingue bien cette espèce de notre espèce de forme nouvelle.

Appartenance botanique probable: *Icacinaceae*.

2. *Compositoipollenites vancampoae* n. fsp. (Planche III, fig. 13, 14).

Diagnose

Contour triangulaire, convexe ou circulaire. L'épaisseur de l'exine est de 1 à 1,3 μm . Exine tectée perforée, à perforations très petites. Echinules de 2 à 3 μm de long s'élargissant à leurs bases. Structure baculée. Le diamètre des pores est de 3 μm environ. L'anulus mesure 3 μm de large et 3 μm d'épaisseur. Les pores sont en général subéquatoriaux.

Plus grande dimension: 40—48 μm .

Holotype: Planche III, fig. 13, 14, prep. Blao-15; 11,7/104,6.

Derivatio nominis: en hommage à MME. M. VAN CAMPO.

Diagnose différentielle: la taille plus grande distingue bien cette espèce de celles mentionnées précédemment.

Appartenance botanique probable: *Icacinaceae*.

3. *Compositoipollenites magnus* n. fsp. (Planche III, fig. 15, 16).

Diagnose

Contour circulaire, secondairement plié et en forme d'ellipse. L'épaisseur de l'exine est de 1 à 1,3 μm environ. Tectum perforé, structure columellaire. La longueur des échinules est de 2 μm . Le diamètre des pores est de 3,5 μm environ, l'anulus mesure 4 μm de large et 3 μm d'épaisseur.

Plus grande dimension: 55—68 μm .

Holotype: Planche III, fig. 15, 16, prep. Blao-14; 13,8/112,3.

Derivatio nominis: de la taille grande à l'intérieur de ce genre de forme.

Diagnose différentielle: c'est la grande taille et les échinules relativement petites, qui distinguent bien cette espèce des autres espèces de ce genre de forme.

Fgen.: *Malvacearumpollis* E. NAGY 1962.

1. *Malvacearumpollis nagyae* n. fsp. (Planche III, fig. 17, 18).

Diagnose

Contour circulaire. Le nombre des pores est de six en général. L'exine a 2 μm d'épaisseur elle est tectée perforée. Sur le tectum il y a des échinules est de grandes épines. La longueur des échinules n'atteint pas le 0,5 μm , les épines atteignent 3 μm . La couche infractectale est columellaire. La sole est la couche la plus épaisse parmi les couches de l'ectexine. Diamètre des pores de 4 à 5 μm , l'anulus est 3 μm large.

Plus grande dimension: 50—60 μm .

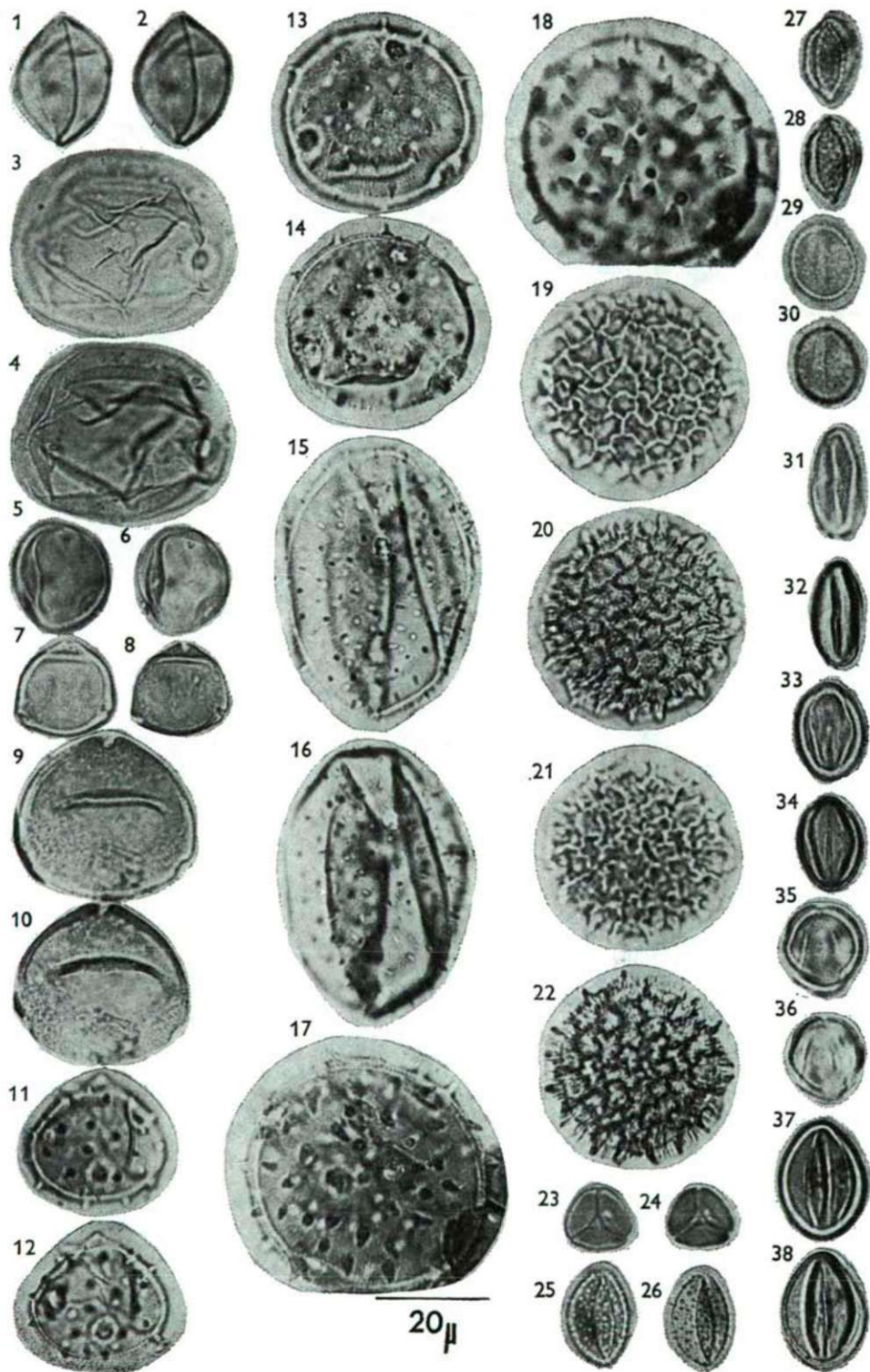
Holotype: Planche III, fig. 17, 18, prep. Blao-15; 9,3/102,9.

Derivatio nominis: en hommage à MME. E. NAGY, qui a décrit ce genre de forme.

Diagnose différentielle: le nombre des pores de l'espèce *M. estelae* (GER., HOPP. et MULL. 1968) n. comb., syn.: *Echiperiporites estelae* n. sp., in GER., HOPP.

Légende de la Planche III

- Fig. 1, 2. *Graminidites blaoensis* n. fsp., *Gramineae*, prep. Blao-18; 20.1/113.8.
 Fig. 3, 4. *Graminidites vancampoae* n. fsp., *Gramineae*, prep. Blao-13; 8.8/105.8.
 Fig. 5, 6. Cf. *Subtripropollenites* fsp., prep. Blao-18; 11.6/106.8.
 Fig. 7, 8. *Triatriopollenites blaoensis* n. fsp., prep. Blao-15; 12.2/102.5.
 Fig. 9, 10. *Triatriopollenites desertorum* KDS. 1980, cf. *Myricaceae*, prep. Blao-9; 15.0/113.2.
 Fig. 11, 12. *Compositoipollenites potonieii* n. fsp., *Icacinaceae*, prep. Blao-16; 6.4/113.6.
 Fig. 13, 14. *Compositoipollenites vancampoae* n. fsp., *Icacinaceae*, prep. Blao-15; 11.7/104.6.
 Fig. 15, 16. *Compositoipollenites magnus* n. fsp., prep. Blao-14; 13.8/112.3.
 Fig. 17, 18. *Malvacearumpollis nagyae* n. fsp., *Malvaceae*, prep. Blao-15; 9.3/102.9.
 Fig. 19, 20. *Persicarioipollis meuseli* W. KR. 1962, *Polygonum*, prep. Blao-11; 11.3/116.3.
 Fig. 21, 22. *Persicarioipollis meuseli* W. KR. 1962, *Polygonum*, prep. Blao-17; 10.3/107.8.
 Fig. 23, 24. *Myrtaceidites parvus* COOKSON et PIKE 1954, *Myrtaceae*, *Eugenia* ou *Syzygium* GAERTN., prep. Blao-12; 8.7/107.6.
 Fig. 25, 26. *Feugueuripollenites blaoensis* n. fsp., *Palmae*, *Didymosperma*, prep. Blao-16; 21.9/105.7.
 Fig. 27, 28. *Feugueuripollenites blaoensis* n. fsp., *Palmae*, *Didymosperma*, prep. Blao-1; 18.2/105.4.
 Fig. 29, 30. *Feugueuripollenites blaoensis* n. fsp., *Palmae*, *Didymosperma*, prep. Blao-18; 17.4/107.5.
 Fig. 31, 32. *Cupuliferoidaepollenites liblarensis* (THOMS. in POT., THOMS. et THIERG. 1950) R. Pot. 1960, *Fagaceae* v. *Leguminosae*, prep. Blao-2; 16.8/107.7.
 Fig. 33, 34. *Scabraticolpites saurini* n. fsp., *Oleaceae*, *Chionanthus* ou *Cornaceae*, *Helwigia*, prep. Blao-13; 20.0/107.9.
 Fig. 35, 36. *Scabraticolpites saurini* n. fsp., *Oleaceae*, *Chionanthus* ou *Cornaceae*, *Helwigia*, prep. Blao-17; 12.7/112.3.
 Fig. 37, 38. *Scabraticolpites guinetii* n. fsp. *Fagaceae*, cf. *Quercus*, prep. Blao-5; 16.6/114.4.



et MULL. 1968, est de 20 à 24, ce qui la distingue nettement de notre espèce de forme nouvelle.

Appartenance botanique probable: *Malvaceae*.

Fgen.: *Persicarioipollis* W. KR. 1962.

1. *Persicarioipollis meuseli* W. KR. 1962, *Polygonum*, type *Persicaria* (Planche III, fig. 19—22).

Fgen.: *Myrtaceidites* COOKSON et PIKE 1954.

1. *Myrtaceidites parvus* COOKSON et PIKE 1954, *Myrtaceae*, *Eugenia* ou *Syzygium* GAERTN. (Planche III, fig. 23,24).

Fgen.: *Feugueuripollenites* KDS. 1968.

1. *Feugueuripollenites blaoensis* n. fsp. (Planche III, fig. 25—30).

Diagnose

Pollen fusiforme monosulqué, le sillon atteint les extrémités du grand axe du grain. L'épaisseur de l'exine est de 0,5 μ m environ; les couches de l'ectexine ne sont pas observables au microscope optique. Surface échinulée lisse entre les épines; la longueur des épines est d'environ 1,5 μ m.

Plus grande dimension: 15—25 μ m.

Holotype: Planche III, fig. 25, 26, prep. Blao-16; 21,9/105,7.

Derivatio nominis: de la localité type.

Diagnose différentielle: le *F. eocaenicus* (KDS. 1965) KDS. 1968 est plus grand et à épines plus longues; le *F. microechinatus* KDS. 1968 est plus petit, et à épines plus courtes.

Appartenance botanique probable: *Palmae*, le genre *Didymosperma* est le plus probable, mais il est à noter que COUPER (1960) rapporté au genre *Astelia* (*Liliaceae*) un grain de pollen de l'Oligocène moyen qui ressemble un peu à notre espèce.

Fgen.: *Cupuliferoidaepollenites* R. POT. 1960 ex R. POT., THOMS. et THIERG. 1950.

1. *Cupuliferoidaepollenites liblarensis* (THOMS. in POT., THOMS. et THIERG. 1950) R. POT. 1960, *Fagaceae* v. *Leguminosae* (Planche III, fig. 31, 32).

Fgen.: *Scabratricolpites* (VAN DER HAMMEN 1956) GONZÁLEZ—GUZMÁN 1967.

1. *Scabratricolpites saurinii* n. fsp. (Planche III, fig. 33—36).

Diagnose

Contour ellipsoïdal. Surface finement scabre. L'épaisseur de l'exine est de 1 à 1,5 μ m, la couche infratectale est plus épaisse que le tectum et la sole. Structure intrabaculée. Les sillons en général atteignent les pôles et y fusionnent.

Plus grande dimension: 16—22 μ m.

Holotype: Planche III, fig. 33, 34, prep. Blao-13; 20,0/107,9.

Derivatio nominis: en hommage à Mons. le Professeur SAURIN.

Diagnose différentielle: il y a une certaine ressemblance avec *S. tibialis* GONZÁLEZ—GUZMÁN 1967, mais dans cette espèce l'ectexine est plus épaisse que l'endexine, et l'exine est épaisse dans la région équatoriale.

Appartenance botanique probable: *Oleaceae*, *Chionanthus* (WANG et al. 1960), ou *Cornaceae*, *Helwingia* (HUANG 1972).

2. *Scabratricolpites guinetii* n. fsp. (Planche III, fig. 37, 38).

Diagnose

Contour ellipsoïdal, surface finement scabre ou ponctuée. L'épaisseur de l'exine est de 1,5 à 2 μ m, les trois couches de l'ectexine sont grossièrement égales. Les sil-

lons n'atteignent pas toujours les pôles, en général l'un d'eux est plus court que les deux autres. Autour des sillons il y a des espaces vides de $1\ \mu\text{m}$ de largeur environ.

Plus grande dimension: 20—28 μm .

Holotype: Planche III, fig. 37, 38, prep. Blao-5; 16,6/114,4.

Derivatio nominis: en hommage à Mons. Ph. GUINET.

Diagnose différentielle: la taille plus grande et l'exine plus épaisse distinguent nettement cette espèce de la précédente.

Appartenance botanique probable: *Fagaceae*, cf. *Quercus*.

à suivre

Adresse de l'auteur:

M. KEDVES

Institut botanique de l'Université Attila József

H-6701 Szeged, Boite Postal

657

Hongrie