

50376
1967
18-2

50376
1967
18-2

Numéro d'ordre : 76

THESE

présentée à la

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE LILLE

pour obtenir le titre de

DOCTEUR DE 3^{ME} CYCLE

de Géologie Houillère

par

JAIME RUEDA-GAXIOLA

Ingénieur Géologue I. P. N., Mexique

THESE

Contribution à l'étude palynologique et pétrographique du charbon crétacé du Bassin de Sabinas, Coahuila, Mexique

Applications géologiques

Soutenu à la Cité Scientifique d'Annappes, devant la Commission d'Examen

MM. P. CORSIN, Correspondant de l'Institut, Président
C. DELATTRE }
Madame P.M. CORSIN } Examineurs



1967

TOME II

" Dans les sciences de la nature, y compris celles de l'homme, sciences médicales et sociales, la part d'interprétation du chercheur reste grande. Et tout homme, même s'il l'ignore, appartient à un paysage, à une histoire, à une école et même à un type de caractère. Dans le langage d'aujourd'hui on nous dit que cet homme est "situé". Ce qu'il nous propose n'est aucunement la Vérité, mais une vérité qu'il perçoit dans sa situation, c'est-à-dire sa vérité".

George MILLOT :

CHAPITRE SIXIEME

DESCRIPTION SYSTEMATIQUE DE
LA MICROFLORE DU BASSIN DE SABINAS,
COAHUILA, MEXIQUE
(AGE : MAESTRICHTIEN)

INTRODUCTION

La microflore recueillie dans les échantillons étudiés sera décrite dans l'ordre de la classification proposée dans le chapitre précédent et selon des principes établis comme suit.

Pour les formes qui m'ont semblées identiques aux espèces déjà décrites dans la littérature, je me baserai dans la mesure du possible sur les descriptions données auparavant soit par les auteurs des génotypes ou holotypes, soit par ceux qui les ont repris par la suite; parfois, je ferai éventuellement des additifs que je soulignerai. Les formes qui ont été identifiées avec celles d'ouvrages ou publications dans lesquelles il n'y a pas de description spécifique seront entièrement décrites en me basant sur les spécimens que je possède. J'ai souvent donné aux espèces un nom générique de type descriptif, tout en conservant leur nom spécifique afin d'uniformiser la nomenclature. Quant aux formes nouvelles, pour la littérature elles seront décrites plus en détail et sous un nom qui sera établi d'après les règles déjà citées dans le chapitre V; je tacherai d'utiliser dans les descriptions des genres et des espèces la terminologie la plus simple et la plus connue. Il se peut que dans certains cas, je ne suive pas les règles du Code International de Botanique (exemple : dans le cas de priorité ou de nomenclature de certains genres et de certaines espèces). Il se peut aussi malheureusement que certaines formes aient déjà été décrites car je sais qu'il faut tenir compte que le Laboratoire de Paléobotanique de Lille ne possède pas certainement la totalité des publications palynologique parues dans le monde entier. D'autre part, comme je prendrai comme base de mes descriptions une classification morphologique nouvelle dont les caractères morphologiques pris comme base ne correspondent pas avec ceux utilisés lors de la création de certains genres antérieurs, il peut advenir que certaines formes que je considérerai comme nouvelles aient en réalité déjà été décrites et figurées. Enfin, je me suis aperçu qu'il existe un grand nombre de genres synonymes que l'on continue d'utiliser (surtout en ce qui concerne les Sporites) et qui ne se distinguent réellement que par des critères région ou époque géologique déterminés ou même encore différences de taille; dans ce cas, j'ai choisi le genre qui, à mon avis, s'accorde le mieux avec la classification et la nomenclature morphologique que j'utilise. Il m'a en effet paru qu'il était nécessaire de simplifier ces problèmes de nomenclature mais il s'agit là d'une tâche difficile car elle demande un long travail bibliographique afin de grouper d'abord et d'éliminer ensuite des noms dans les listes de synonymie.

La figuration photographique des spécimens a été rassemblée sur 9 planches en suivant, dans la mesure du possible, l'ordre établi dans la classification. Les photographies sont généralement au grossissement 500; dans le cas où l'on a utilisé un grossissement supérieur ou inférieur, cela a été noté sur les explications de planches. Sur ces dernières, on trouvera aussi à côté du nom générique et spécifique, le chiffre correspondant au spécimen dans la série des photographies, le numéro du film et le numéro de la préparation palynologique ainsi que le lieu de l'échantillonnage. Si l'on désire connaître la position exacte de l'échantillon dans la section stratigraphique, il faut s'adresser aux dépliants E', F', G', H' et J'.

GRUPE SPORONITES H. Potonié 1893

On a recueilli de nombreux restes de champignons, et quelquefois en grandes quantités, dans les diverses couches de charbon non seulement de différentes régions du monde mais appartenant également à des âges très différents. De telles formes ont été citées notamment par van der Hammen 1954-1956 (148-150), par Kedves 1960 (187a), par de Jersey 1960-1962 (77-78) par Solé de Porta 1960-1961 (326-327), par Rouse 1962 (307a), etc... Lors de l'étude des charbons mexicains, j'ai été amené à penser que je ne pouvais confirmer ce qu'affirme P. Simoncsics (dans Kedves 1960), à savoir que la quantité des restes de champignons est en relation avec celle des spores des Ptéridophytes (voir dépliants)

SOUS-GROUPE CONGESPORONITES nov. subgr.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PSILACONGESPORONITES nov. gen.

Génotype : PSILACONGESPORONITES SPHAEROIDES nov. sp.

Diagnose : Congesporonites à sculpture lisse. Individus communiquant généralement entre eux à l'aide de tout petits pores.

PSILACONGESPORONITES SPHAEROIDES nov. sp.

Pl. I, fig. 1-2

Holotype : Pl. I, fig. 2

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Individus avec une seule couche intermédiaire. Amas de forme sphérique d'individus de 5 microns en moyenne. Taille des amas : 30-60 microns de diamètre.

Description : La taille du groupement est de 30 à 60 microns de diamètre et l'hotype mesure 38 microns. Quant à la taille de chaque individu de ce groupement, elle est environ de 4 à 6 microns de diamètre. Les individus se trouvent groupés en forme d'amas plus ou moins sphériques, de couleur brune. L'exine assez transparente est rigide. Les individus sont bien soudés les uns aux autres car il ne semble avoir qu'une seule couche intermédiaire; ils ne peuvent donc pas s'isoler. La forme des individus est différente selon qu'ils se trouvent à l'extérieur et à l'intérieur de l'amas. Il semble exister des petits pores qui servent de communication entre les individus. L'exine dont l'épaisseur est inférieure à 1 micron, présente une sculpture lisse.

PSILACONGESPORONITES HEXAGONALIS nov. sp.

Pl. I, fig. 3-4

Holotype : Pl. I, fig. 3

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Individus qui possèdent leur propre couche. Groupements en forme de prisme à profil équatorial hexagonal. Taille des amas 40-100 microns de diamètre. Taille des individus 8-10 microns de diamètre.

Description : La taille du groupement d'individus est de 40 à 100 microns de diamètre (holotype 45,6 microns). Les individus dont la taille moyenne atteint en général à peine 10 microns, se trouvent groupés en forme d'amas dont la forme générale du profil est hexagonale; l'ensemble a une forme prismatique. Ils communiquent entre eux grâce à de petits pores. La forme de ces individus est plus ou moins sphérique. Leur exine est transparente, rigide et de couleur brune; d'autre part, elle est totalement lisse et de moins d'un micron d'épaisseur.

SOUS-GROUPE FASCIASPORONITES nov. subgr.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PSILAFASCIASPORONITES nov. gen.

Génotype : PSILAFASCIASPORONITES OVOIDALIS nov. sp.

Diagnose : Fasciasporonites à sculpture lisse. Individus en rubans qui peuvent rester isolés ou bien se réunir radialement à partir d'un individu de plus grande taille. Présence chez ceux-ci d'un ou plusieurs pores.

PSILAFASCIASPORONITES OVOIDALIS nov. sp.

Pl. I, fig. 5

Holotype : Pl. I, fig. 5

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Individus plus ou moins sphériques, placés en ruban les uns après les autres à partir d'un individu plus grand. Rubans de forme ovoïde ou radiale. Individus de 5 à 20 microns de diamètre.

Description : La taille est variable selon le nombre d'individus dont chacun montre un diamètre compris entre 4 et 18 microns. Les individus naissent les uns après les autres en constituant les rubans à partir d'un individu plus grand, dans le sens généralement radial, ce qui aboutit à des formes ovoïdes ou des formes radiales. Les premières sont ovales parce que les individus sont toujours de taille plus petite dans une direction. Chacun de ces éléments est de forme plus ou moins sphérique et présente un ou plusieurs pores de petite taille. Ils communiquent entre eux grâce à une petite fente. Leur exine est lisse mais d'épaisseur variable (0,5 à 1,5 microns) en fonction de la taille des individus. C'est à cause de cette différence d'épaisseur de l'exine que l'on note une teinte brune chez l'individu le plus grand du ruban tandis que celle-ci devient jaunâtre chez les plus petits.

Remarque : Rouse, en 1962, figure en 8 et 9, Pl. I (307a) des Fasciasporonites qu'il désigne comme "filaments d'algues".

PSILAFASCIASPORONITES CYLINDRUS nov. sp.

Pl. I, fig. 6

Holotype : Pl. I, fig. 6

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Individus de forme cylindrique unis les uns après les autres sur une largeur égale aux $4/5$ de la largeur des individus. Taille moyenne de chacun de ceux-ci : 15 microns x 20 microns environ.

Description : La taille est variable selon le nombre d'individus (comprise entre 12 x 15 microns et 17 x 20 microns). Ceux-ci s'unissent sur une largeur égale aux $4/5$ de la largeur des individus. Ils constituent des rubans de largeur sensiblement uniforme. De forme cylindrique, à cause de l'aplatissement, ils apparaissent rectangulaires ou ovales. La zone d'union est sombre et chaque individu présente 2 petits pores latéraux. Leur exine est brune et lisse, ne dépassant pas un micron d'épaisseur.

Remarque : Rouse en 1962 figure Pl. 1, fig. 7 (387a) un "filament d'algue" identique.

GENRE PUNCTAFASCIASPORONITES nov. gen.

Génotype : PUNCTAFASCIASPORONITES MICROGRANULATUS nov. sp.

Diagnose : Fasciasporonites à sculpture ponctuée. Rubans isolés constitués par plusieurs individus se suivant sur deux directions, ce qui donne des rubans dont les extrémités présentent des individus de plus petite taille.

PUNCTAFASCIASPORONITES MICROGRANULATUS nov. sp.

Pl. I, fig. 7

Holotype : Pl. I, fig. 7

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Individus dont le diamètre moyen est de 20 microns, de forme sphérique, unis par une zone de $4/5$ de leur diamètre. Ornementation constituée par de tout petits granules.

Description : La longueur est variable en fonction du nombre d'individu mais généralement elle dépasse 100 microns (holotype : ruban de 198 microns de long). Le diamètre moyen des individus est de 18 microns; ceux de la partie moyenne présentent un diamètre légèrement supérieur (21 microns) tandis que ceux des extrémités n'atteignent seulement que 12 microns. Les éléments ont une forme de segment sphérique à deux bases qui sont les zones d'union et qui, plus sombres que le reste, représentent les $4/5$ du diamètre des individus. Il semble que cette teinte sombre est due à l'union des membranes. Les individus communiquent entre eux par un canal. L'exine est ponctuée et ses éléments de sculpture sont de tout petits granules très rapprochés les uns des autres. L'épaisseur de l'exine est inférieure à 1,5 micron; sa couleur est brune.

SOUS-GROUPE VITIOSUSPORONITES nov. subgr.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PSILAVITIOSUSPORONITES (Ibrahim 1933) nov. nom.

1933 Sporonites Ibrahim dans Coquel 1965 (54)

1962 Fungisporonites C. C. D. L. (57)

Génotype : PSILAVITIOSUSPORONITES (al. SPORONITES) UNIONUS Horst dans Coquel 1964 (54)

Diagnose : Vitiosusporonites dont les individus, de toute petite taille, ont une exine épaisse et lisse mais ne présentent pas de marque de déhiscence.

PSILAVITIOSUSPORONITES MINUTUS nov. sp.

Pl. I, fig. 8-9

Holotype : Pl. I, fig. 9

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Vitiosusporonites dont chaque élément montre un diamètre moyen de 1,5 micron (0,75 à 2,25 microns de diamètre). Forme ovale, ronde ou allongée. Exine très sombre et épaisse.

Description : La taille des individus du groupement est variable mais trois dimensions prédominent: 0,75 micron, 1,5 micron (la plus commune) et 2,25 microns. Ce sont des corpuscules de très petite taille présentant des formes très diverses (généralement ronde mais aussi ovale ou allongée) lorsqu'ils se trouvent isolés; dans ce cas ils sont de grande taille. En général, ils se présentent en groupes de plusieurs individus unis les uns aux autres en tous sens, ce qui donne des formes très diverses. Il semble qu'ils se multiplient à l'aide d'une petite projection en forme de bourgeon et de teinte plus claire que l'individu qui l'a produite et qui devient de plus en plus grand. Un même individu peut porter plusieurs bourgeons ce qui explique la naissance des amas de formes si variées. D'autres individus semblent se diviser en 2 ou 3 parties. La zone d'union est toujours plus claire que les individus et chose curieuse, les individus isolés ne présentent jamais de trace de cette zone d'union. Très rarement, on peut voir un tout petit pore. L'exine est lisse, de couleur brun très sombre, parfois noire mais plutôt jaunâtre chez les éléments plus petits; trop épaisse si on la compare avec le diamètre total de l'individu, on ne peut y déceler le caractère interne. Il est étonnant de voir que ces corpuscules ne paraissent pas avoir souffert de la compression des sédiments, car ils sont toujours ronds et compacts; c'est peut-être à cause de leur petite taille.

Fréquence : Ces individus sont très communs dans le charbon mexicain étudié et on trouve des échantillons où ils constituent 99,9 % des résidus palynologiques (échantillon n° 54 par exemple). En outre, cette espèce est quantitativement en fonction directe avec la teneur en collinite et en fonction inverse avec la teneur en matières minérales du charbon (voir dépliants).

Remarques : Cette nouvelle espèce diffère de P. unionus à cause de la taille plus petite des individus. En effet, chez P. unionus, on trouve un diamètre variant entre 4 et 15 microns tandis que, chez P. minutus, celui-ci atteint difficilement 2 microns; en outre, P. minutus ne présente jamais d'exine ponctuée.

SOUS-GROUPE PLURICELLASPORONITES (van der Hammen 1954) emend.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PSILATETRACELLASPORONITES nov. gen.

Génotype : PSILATETRACELLASPORONITES FUSUS nov. sp.

Diagnose : Pluricellasperonites de forme allongée, en fuseau, à exine lisse, constitué par 4 cellules unies par des membranes munies de perforations, chaque cellule pouvant avoir un ou plusieurs petits pores mais avec toujours un pore de grande taille aux extrémités de chaque individu.

PSILATETRACELLASPORONITES FUSUS nov. sp.

Pl. I, fig. 10

Holotype : Pl. I, fig. 10

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Groupement de 4 individus en forme de fuseaux dont ceux occupant une position moyenne sont trapézoïdaux et ont une taille voisine de 15 microns tandis que ceux des extrémités sont semi-sphériques et atteignent seulement 7 microns.

Description : La taille de l'holotype est de 48 sur 23 microns. Les cellules des extrémités ont une longueur de 6 à 7 microns, celles du milieu de 13 à 14 microns. La zone d'union est assez large (entre 5 à 8 microns). Les pores présentent un diamètre de 4 microns. Chaque individu est constitué par 4 cellules dont celles des extrémités sont de petite taille et de forme semi-sphérique, tandis que celles du milieu sont nettement plus grandes et de forme trapézoïdale. L'ensemble affecte une forme de fuseau. Les pores des cellules des extrémités ne sont pas bordés. L'exine est lisse et épaisse (moins de 2 microns d'épaisseur). Sa couleur est brun foncé.

Appartenance botanique : Des exemplaires semblables ont été rangés par Kedves 1960 (187a) dans les Hyphomycetales parmi les genres Brachysporium Sacc. et Helminthosporium Link. D'autre part, Rouse, en 1962 (307a) désigné sous l'appellation W 29 des individus pluricellulaires avec un pore à chaque extrémité et il souligne que, d'après leur aspect, ils ressemblent à des Teleospores ou bien à des algues à l'état de spores. Il ne fait pas la description des individus.

GENRE PSILAMULTICELLASPORONITES nov. gen.

Génotype : PSILAMULTICELLASPORONITES ELONGATUS nov. sp.

Diagnose : Pluricellasperonites de forme allongée, à exine lisse, constitués par plus de 4 cellules, unies par des membranes munies de perforations. Chaque cellule possédant généralement un ou plusieurs petits pores dont l'un, plus grand, se situe toujours à l'extrémité de chaque cellule terminale.

PSILAMULTICELLASPORONITES ELONGATUS nov. sp.

Pl. I, fig. 11

Holotype : Pl. I, fig. 11

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Groupement de plus de 4 cellules en forme de fuseau très allongé. Cellules de 5 microns de longueur en moyenne. Zones d'union de plus de 3 microns d'épaisseur. Pores terminaux non bordés.

Description : L'holotype est incomplet, il ne possède que six cellules et tel quel, il a une taille de 31 x 11 microns. Les zones d'union entre les cellules ont plus de 3 microns d'épaisseur, celles-ci étant longues de 4 à 5 microns. La forme générale de cette espèce semble allongée. On distingue des pores terminaux de 2,5 microns de diamètre non bordés. L'exine est lisse, de couleur brune plus ou moins foncée et épaisse de moins de 1,5 microns.

Appartenance botanique : De tels individus ont été rangés par Kedves 1960 (187a) dans les Hyphomycetales, parmi les genres Brachysporium Sacc. et Helminthosporium Link.

SOUS-GROUPE DICELLASPORONITES nov. subgr.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PSILADICELLASPORONITES nov. gen.

Génotype : PSILADICELLASPORONITES PARVULUS nov. sp.

Diagnose : Dicellasporonites constitués par 2 cellules unies par une zone épaisse portant une membrane munie d'une ou plusieurs (?) perforations. Un pore aux extrémités libres de chaque cellule. Exine lisse.

PSILADICELLASPORONITES PARVULUS nov. sp.

Pl. I, fig. 12

Holotype : Pl. I, fig. 12

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Psiladicellasporonites dont les cellules sont plus longues que larges avec une zone d'union assez large. Taille moyenne : 15 microns x 7 microns. Pores terminaux non bordés. Exine à épaisseur non uniforme.

Description : Les individus ont une taille totale de 14 x 6 microns et ils sont constitués par 2 cellules plus longues (7 microns) que larges (6 microns) qui présentent une zone d'union assez large (4 à 5 microns). Les pores terminaux sont de petite taille (1 micron de diamètre) et non bordés. La forme générale est allongée avec une zone d'union un peu moins étroite que la largeur maximum de l'individu. L'exine est lisse et elle montre une épaisseur de moins de 1 micron avec une couleur brun clair. Celle-ci n'est pas uniforme et l'on trouve des bandes longitudinales plus sombre alternant avec d'autres plus claires.

Remarque : Cette espèce se caractérise par sa petite taille.

PSILADICELLASPORONITES ELLIPSIS nov. sp.

Pl. I, fig. 13

Holotype : Pl. I, fig. 13

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Psiladicellasporonites de taille moyenne 20 x 35 microns. Forme elliptique à extrémités rondes. Zone d'union entre les deux cellules plus large ou égale à la largeur maximum des cellules.

Description : La taille moyenne est de 20 x 34 microns (holotype : 20 x 42 microns). Les individus sont constitués par deux cellules munies chacune d'un pore terminal et dont le diamètre est de 1 à 2 microns. L'ensemble affecte une forme elliptique à extrémités rondes. La zone d'union entre les deux cellules est plus large ou égale à la largeur maximum des cellules (de 5-6 microns d'épaisseur). L'exine est complètement lisse, de couleur brun foncé, de 1,5 micron d'épaisseur. L'holotype montre sur une des cellules (la plus longue) une ligne sombre transversale qui semblerait être une zone de division de cette cellule.

Remarque : Cette espèce se caractérise par sa forme elliptique.

PSILADICELLASPORONITES RHOMBUS nov. sp.

Pl. I, fig. 14

Holotype : Pl. I, fig. 14

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Psiladicellasporonites de forme losangique. Cellules coniques. Exine parfois microponctuée. Taille moyenne 15 sur 35 microns.

Description : La taille de l'holotype est de 14 x 34 microns et sa forme est losangique. Les deux cellules, en forme de cône, sont unies par leurs bases et munies d'un pore de petite taille aux extrémités libres. La zone d'union est assez mince et présente une teinte plus sombre que le reste de l'individu. L'exine est lisse et parfois microponctuée; elle peut présenter des zones plus sombres qui parcourent les cellules longitudinalement. Cette exine montre une épaisseur de 1,5 micron.

Remarque : La principale différence avec P. ellipsis est la forme et l'ornementation.

PSILADICELLASPORONITES MAGNUS nov. sp.

Pl. I, fig. 15

Holotype : Pl. I, fig. 15

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Psiladicellasporonites de forme allongée, pointue. Cellules plus longues que larges, dont la taille moyenne est de 55 x 20 microns. Pores terminaux à l'extrémité d'une projection de l'exine et entourés d'une zone sombre.

Description : La taille de l'holotype est de 54 sur 19 microns. Ces individus ont une forme allongée, pointue. Ils sont constitués par deux cellules unies entre elles par une zone mince toujours égale ou supérieure à la largeur maximum de ces cellules qui sont plus longues que larges et munies chacune d'un pore de 2 à 4 microns de diamètre à l'extrémité d'une projection de l'exine. Ceux-ci sont entourés par une zone plus sombre que le reste des cellules. L'exine est lisse et épaisse de 1 à 1,5 micron.

PSILADICELLASPORONITES BISPHAEROIDES nov. sp.

Pl. I, fig. 16-17

Holotype : Pl. I, fig. 16

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Psiladicellasporonites en forme de cocon. Cellules presque hémisphériques. Exine sombre et épaisse de 1,5 à 2,5 microns. Taille moyenne 20 x 30 microns.

Description : La taille de cette espèce est comprise entre 20 x 28 microns et 21 x 32 microns. Ce sont des individus très caractéristiques par leur couleur sombre et leur forme de cocon. Chacune des deux cellules est presque hémisphérique et est unie à sa voisine par une zone sombre qui correspond à une épaisseur maximum de l'exine (2,5 microns) et qui est toujours moins longue que le diamètre des cellules. Chaque cellule présente un pore non bordé, qui ne se trouve pas exactement sur le pôle libre et qui présente un diamètre de 2 à 3,5 microns. L'exine est lisse et de couleur brun-rougeâtre à brun-noirâtre avec une épaisseur variant entre 1,5 et 2,5 microns.

Incertae sedis FORME A

Pl. I, fig. 18-19

Description : Il s'agit ici d'un individu de forme hémisphérique qui présente une couronne circulaire entourant une surface plane au centre de laquelle on distingue une toute petite perforation. Peut-être est-ce là l'une des cellules d'un individu du type Psiladicellasporonites dont la couronne et la surface plane représenteraient une zone de contact ou d'union. Le corps de ce spécimen a un diamètre de 10 microns et la surface plane 8,5 microns. La couronne présente un diamètre à la base de 8,5 microns avec 9 microns à sa partie la plus large et 2 microns de hauteur. L'exine lisse montre une épaisseur de 1 micron et sa teinte est brun foncé; la couronne est plus mince et plus claire. On ne distingue pas de pores.

SERIE D.- ECHINATE, SPINATE, CAPILLATE

GENRE ECHINODICELLASPORONITES nov. gen.

Génotype : ECHINODICELLASPORONITES INAEQUABILIS nov. sp.

Diagnose : Dicellasporonites à exine ornementée, avec des éléments de sculpture en forme de cônes. Cellules unies par une zone sombre et munies d'un pore à l'extrémité de chacune.

ECHINODICELLASPORONITES MICROECHINATUS nov. sp.

Pl. I, fig. 20

Holotype : Pl. I, fig. 20

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Dicellasporonites de forme elliptique. Ornementation constitué par des cônes de 1 micron de haut, rapprochés les uns aux autres. Taille moyenne 25 x 15 microns.

Description : Ce sont des éléments de forme elliptique. L'holotype a une taille de 25 x 17 microns. Les deux cellules se trouvent unies par une zone très mince qui correspond à l'axe mineur de l'ellipse. Un pore de 2 microns de diamètre se trouve à l'extrémité de chaque cellule mais on peut aussi en voir d'autres de toute taille sur la partie centrale des cellules. L'exine est mince (1 micron d'épaisseur) et de couleur brun-rougeâtre. L'ornementation consiste en petits cônes de moins de 1 micron de haut très rapprochés les uns des autres.

ECHINODICELLASPORONITES INAEQUABILIS nov. sp.

Pl. I, fig. 21-22

Holotype : Pl. I, fig. 22

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Dicellasporonites de taille moyenne 35 x 50 microns de forme ovoïde. Cellules à contour différent généralement l'une des deux est hémisphérique, l'autre conique. Pores terminaux de 4 microns de diamètre entourés parfois d'une zone plus sombre.

Description : La taille varie entre 25 à 37 microns sur 50 à 59 microns (holotype : 25 x 59 microns). L'ensemble affecte une forme ovoïde à cause de la différence de contour des deux cellules; l'une est plus ou moins hémisphérique tandis que l'autre est sensiblement en forme de cône. La zone d'union est bien nette et présente une fente qui sert de communication inter-cellulaire. La cellule de forme hémisphérique porte un pore sur l'extrémité, de taille plus petite que celle du pore correspondant à l'autre cellule. Les pores se trouvent parfois entourés d'une zone sombre. Parfois la cellule la plus allongée peut se fendre longitudinalement à partir du pore. Les pores ont entre 3 et 6 microns de diamètre. L'exine, de 1,5 micron d'épaisseur, est de couleur brun foncé. La sculpture est composée d'éléments de forme conique, isolés, de 1 micron de haut.

Remarque : Solé de Porta en 1960-1961 (326, 327) représente des spécimens identiques à E. inaequabilis et elle pense qu'ils correspondaient à des Teleutospores bicellulaires des champignons Uredinales

SERIE E.- RETICULATE, FOVEOLATE

GENRE RETIDICELLASPORONITES nov. gen.

Génotype : RETIDICELLASPORONITES MICRORETICULATUS nov. sp.

Diagnose : Dicellasporonites à sculpture réticulée. Cellules unies par une membrane qui peut présenter une perforation, chacune étant munie d'un pore

de grande taille généralement placé tout près ou sur son extrémité.

RETIDICELLASPORONITES MICRORETICULATUS nov. sp.

Pl. I, fig. 25-26

Holotype : Pl. I, fig. 25

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Dicellasporonites dont la taille moyenne est de 25 x 35 microns. Forme ovale à subrectangulaire. Un pore de forme circulaire à elliptique près de l'extrémité libre des cellules sur la partie latérale. Un pore de grande taille (2,5 microns de diamètre) sur l'une des deux cellules et près de l'extrémité. Exine épaisse (2,5 à 4,8 microns), microréticulée et de couleur brun-rougeâtre. La sculpture est constituée par de petites punctuations circulaires ou elliptique qui forment un réticule très fin; parfoi les luminas deviennent si petites que la sculpture devient punctoréticulée. On peut, sur les parties les plus épaisses, déceler 2 couches de l'exine; la plus interne (1,2 micron) qui présente une teinte sombre et l'externe (3,6 microns d'épaisseur) qui est plus claire. L'exine présente une striation transversale, sous forme de piliers sombres alternant avec d'autre plus clairs.

Remarque : On trouve parfois un amas contracté d'une substance transparente à l'intérieur des cellules.

Appartenance botanique : Cette espèce ressemble à l'espèce actuelle Trichotecum roseum Link.

SERIE F.- STRIATE, RUGULATE

GENRE RUGUDICELLASPORONITES nov. gen.

Génotype : RUGUDICELLASPORONITES OVALIS nov. sp.

Diagnose : Dicellasporonites à exine rugueuse. Cellules unies par une zone plus sombre que le reste de l'exine. Cellules avec un pore sur leurs extrémités.

RUGUDICELLASPORONITES OVALIS nov. sp.

Pl. I, fig. 23-24

Holotype : Pl. I, fig. 23

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Dicellasporonites dont la taille moyenne est de 40 x 45 microns. Forme ovale. Pores terminaux de taille différente (mais compris entre 4 et 12 microns) parfois entourés par une zone sombre. Exine épaisse et rugueuse. Description : La taille de cette espèce est comprise entre 30 à 33 microns sur 50 à 57 microns (holotype : 32,4 x 56,4 microns). L'ensemble montre une forme ovale et les deux cellules ont un pore de grande taille à leurs extrémités; ceux-ci sont généralement de taille différente mais ont un diamètre toujours compris entre 4 et 12 microns; ils sont d'autre part, souvent entourés par un épaississement de l'exine de 2 à 3 microns de large. L'exine montre une sculpture rugueuse (de 2,5 microns d'épaisseur) et elle est de couleur brun très

sombre. L'ornementation est due à des bourrelets généralement longitudinaux de forme très variée, ondulés à sinueux.

Incertae sedis FORME B
Pl. I, fig. 27

Description : Cet amas qui correspond peut-être à un sporange mesure 69,6 sur 56,4 microns et il contient des spores unicellulaires et bicellulaires. Une fine membrane, lisse, transparente de 1 micron d'épaisseur de forme ovoïde, entoure des individus de taille différente, variant entre 5 et 6 microns de diamètre (individus unicellulaires) et entre 9 à 12 microns de diamètre (individus bicellulaires). L'exine de ces éléments peut être lisse ou microgranulée. Chaque cellule présente une ouverture en forme de pore qui, dans le cas des individus bicellulaires, se présente au bout d'une projection ou tuyau.

SOUS-GROUPE UNICELLASPORONITES nov. subgr.

Des individus appartenant à ce sous-groupe ont depuis très longtemps été décrits dans la littérature palynologique par différents auteurs; il semble même que cette microflore se rencontre dans tous les âges géologiques et principalement dans des sédiments de type organique ou comportant une grande quantité de matière organique. La plupart des auteurs les considèrent comme des restes de champignons ou des spores; néanmoins quelques uns parmi eux seulement ont décidé de leur donner un nom et de les placer dans une classification. Parmi ces auteurs nous trouvons surtout en 1956 Balme et Hennelly, en 1953 Weyland et Greifeld, en 1957 Artüz, en 1959 Rouse, en 1959-62 de Jersey et surtout en 1954 van der Hammen qui a proposé une classification de ces individus en se basant sur la présence et le nombre d'ouvertures qu'ils présentent.

Lors de mon travail, j'ai eu l'occasion de trouver une très grande quantité de ces individus dans le charbon mexicain, car il y a des échantillons qui en présentent des teneurs très élevées. Au premier coup d'oeil ils semblent tous être identiques; cependant, une étude plus minutieuse permet d'y déceler des caractères qui permettent de les réunir en plusieurs groupes. Au point de vue pratique, dans l'étude quantitative des échantillons il est cependant préférable de les compter dans un seul groupe. C'est ainsi que j'ai trouvé une variation parallèle entre l'ensemble de ces individus et la teneur en Collinite du charbon; il en est de même pour le sous-groupe des Vitiosusporonites.

Les caractéristiques générales des Unicellasporonites sont les suivantes : les uns ont une forme discoïdale dont le contour transversal est ovale (fig. 33, Pl. I) ou bien ovale avec la zone équatoriale aplatie (fig. 29, Pl. I); les autres sont allongés en forme de goutte, etc... L'exine est de couleur brune plus ou moins foncée. Les ouvertures sont des pores dont le nombre varie entre 0 et plus de 20; outre une multitude de toutes petites perforations uniquement visibles à l'immersion, les pores sont bien nets et ils présentent parfois une structure complexe. Lorsqu'un individu présente plus d'un pore, ces ouvertures vont se distribuer plus ou moins uniformément sur toute la surface de l'individu; la taille des pores varie entre quelques dixièmes de micron et 3 microns de diamètre. L'expansion de l'exine varie entre 1 et 3 microns; chez les individus à exine très épaisse, on peut déceler parfois deux

couches dont l'externe est plus épaisse que l'interne. Dans certains cas, les pores montrent une forme conique dont la partie la plus large se trouve sur la couche interne. Par contre, il est plus courant d'observer un canal de pore droit et ne concernant que la couche externe. Chez certains individus, on constate une couleur plus claire à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'exine. Le diamètre des forme de ce sous-groupe varie entre 7 et 35 microns, avec un diamètre moyen de 18 microns. Certains présentent un contour équatorial avec des fentes, ce qui leur donne parfois un aspect multilobé et peut amener une confusion avec des grains de pollen. Ces cassures se présentent, le plus souvent, chez les individus multiporates sur lesquels les pores semblent être à l'origine de ces fentes, mais on peut néanmoins en observer chez des individus démunis d'ouvertures.

I.- SUPER-DIVISION INAPERTISPORONITES (van der Hammen 1954) emend.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PSILAINAPERTISPORONITES (van der Hammen 1954) nov. nom.

1954 Inapertisporites van der Hammen

1954 Pilasporites Balme et Hennelly

Génotype : PSILAINAPERTISPORONITES (al. PILASPORITES) CALCULUS (Balme et Hennelly 1956a) nov. comb.

Diagnose : Inapertisporonites à exine lisse.

PSILAINAPERTISPORONITES (al. PILASPORITES) PLURIGENUS

(Balme et Hennelly 1954a) nov. comb.

Pl. I, fig. 28-32

Holotype : PSILAINAPERTISPORONITES (al. PILASPORITES) PLURIGENUS, Balme et Hennelly 1956a (253a), Pl. II, fig. 15.

1953 Sporomorpha sp. Weyland et Greifeld

1956 (a) Pilasporites plurigenus Balme et Hennelly

1957 Sporites aletes Artüz

1959 Inapertisporites laevigatus Rouse

1959 Pilasporites crassus de Jersey

1959 Pilasporites minutus de Jersey

1962 Inapertisporites crassus de Jersey

1962 Inapertisporites minutus de Jersey

Description : Le diamètre des formes recueillies ici varie entre 7 et 35 microns mais il est le plus souvent de 19 microns. Les individus, de contour circulaire à semi-circulaire, présentent parfois des fentes qui vont leur donner une forme lobée (Pl. I, fig. 31 et 32); l'exine est lisse, de couleur sombre, brun-rougeâtre et parfois presque noire. Il n'y a aucune ouverture visible. En section transversale, ces éléments ont une forme aplatie ou globuleuse. L'épaisseur de l'exine, qui est généralement de 1,5 micron, peut néanmoins varier entre à peine un micron et 2,5 à 3 microns. On trouve parfois sur ces individus de tous petits grains de matière organique qui peuvent être confondus avec des éléments de sculpture (Pl. I, fig. 31).

Remarques : Les descriptions données par Mc Gregor en 1964 (dans 253a) pour l'espèce Pilasporites plurigenus et celles fournies en 1962 par de Jersey (78) pour les espèces Inapertisporites minutus et I. crassus coïncident avec celle qui a pu être faite ici de l'espèce plurigenus. Si de Jersey distingue deux autres espèces, c'est uniquement sur la différence de taille (7 à 17 microns de diamètre pour I. minutus et 7 à 22 microns de diamètre pour I. crassus); d'autre part, il pense que I. minutus ressemble à I. laevigatus Rouse et dit aussi que certains exemplaires de I. crassus possèdent un amincissement de la paroi qui peut suggérer une ouverture germinale. A mon avis, toutes ces espèces peuvent être groupées car j'ai pu constater que les individus à exine lisse Inaperturates, peuvent présenter des tailles très variées avec des amincissements de la paroi.

II.- SUPER-DIVISION APERTISPORONITES nov. super-div.

A.- DIVISION MONOPORISPORONITES (van der Hammen 1954) emend.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PSILAMONOPORISPORONITES (van der Hammen) nov. nom.

1954 Monoporisporites van der Hammen

Génotype : PSILAMONOPORISPORONITES (al. MONOPORISPORITES) BURGLI van der Hammen 1954 (148), p. 103, Pl. 20.

Diagnose : Monoporisporonites à sculpture lisse. Pore soit simple soit entouré d'un épaissement de l'exine. Exine présentant une ou deux couches distinctes. Forme variable.

PSILAMONOPORISPORONITES (al. MONOPORISPORITES) MINUTUS

(van der Hammen 1954) nov. comb.

Pl. I, fig. 33 et 34, 37 et 38

1954 Monoporisporites minutus van der Hammen (148) p. 103, Pl. 20

Description : Cette espèce groupe des individus à exine lisse, sombre, d'épaisseur variable et qui présente une ou deux couches visibles. Il y a un pore simple dont la taille est variable ainsi que la forme du canal. La figure 34, Pl. I montre un individu de grande taille (28,8 microns de diamètre) dont l'exine a une épaisseur de 3 microns et possède 2 couches distinctes; le pore y montre un canal de forme conique, s'amincissant vers l'extérieur. Par contre, les individus figurés en 33, 37 et 38 ont une très petite taille et présentent un pore à canal droit. L'épaisseur de leur exine est sensiblement égale à un micron et elle comporte une seule couche discernable. La taille de ces individus varie entre 7 à 30 microns de diamètre (15 microns en moyenne).

PSILAMONOPORISPORONITES GUTTA nov. sp.

Pl. I, fig. 35-36

Holotype : Pl. I, fig. 35

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Psilamonoporisporonites dont la taille moyenne est 15x30microns. Forme de goutte dont le pore constitue une projection de l'exine. Exine de 1,5 micron d'épaisseur moyenne.

Description : La taille de l'holotype est de 20 x 24 microns. Il s'agit d'individus monopores en forme d'une goutte dont le pore constitue une projection du col, de teinte plus claire que le reste de l'individu; ce pore peut avoir un diamètre de 1 à 2,5 microns et son col est environ long de 2 microns. On peut encore distinguer de tout petits pores seulement discernables à l'immersion, dont le nombre peut atteindre 10. L'exine, de teinte brun-rougeâtre, présente en moyenne une épaisseur de 1,5 micron.

B.- DIVISION DIPORISPORONITES (van der Hammen 1954) emend.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PSILADIPORISPORONITES (van der Hammen 1954) nov. nom.

1954 Diporisporites van der Hammen

Génotype : PSILADIPORISPORONITES (al. DIPORISPORITES) ELONGATUS, van der Hammen 1954 (148), p. 103, Pl. 20.

Diagnose : Diporisporonites à exine lisse. Pores presque toujours placés en position opposée pouvant avoir ou non un annulus. Présence possible d'autres petits pores difficilement discernables. Exine parfois infraopunctuée.

PSILADIPORISPORONITES (al. DIPORISPORITES) ELONGATUS

(van der Hammen 1954) nov. comb.

Pl. I, fig. 41-45

1954 Diporisporites elongatus van der Hammen

Holotype : PSILADIPORISPORONITES (al. DIPORISPORITES) ELONGATUS, (van der Hammen 1954) (148), p. 103, Pl. 20.

Description : La taille de cette espèce varie entre 10 à 12 microns x 14 à 24 microns (13 x 17 microns en moyenne). Ce sont des individus de forme allongée, elliptiques, subrectangulaires ou bien en forme d'amphore. Leur exine, mince, est soit complètement lisse, soit parfois infraopunctuée et transparente. On distingue toujours deux grands pores qui montrent un épaississement de l'exine. L'exine, de 1 à 1,5 microns d'épaisseur, est composée d'une seule couche qui, en profil, présente la forme d'une goutte; le canal du pore peut être droit ou en forme de cône. Les deux pores présentent une taille et une forme différente; l'un peut être grand avec un canal conique tandis que l'autre, en position opposée, est plus petit à canal droit ou avec un petit col de 2 microns de haut (fig. 42, Pl. I). Le pore le plus grand peut avoir 3 microns de diamètre et 5 microns avec l'épaississement de l'exine; le pore le plus petit a un diamètre qui varie entre 0,75 et 1,5 à 3-5 microns avec l'épaississement.

PSILADIPORISPORONITES DISCUS nov. sp.

Pl. I, fig. 46-48

Holotype : Pl. I, fig. 46

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Psiladiporisoronites dont la taille moyenne est de 17 microns de diamètre. Individus aplatis en forme de disque. Deux pores en position opposée. Exine de 2 micron d'épaisseur moyenne. Pores simples.

Description : La taille varie entre 15 et 25 microns de diamètre (17 microns de moyenne). Les individus, de forme circulaire, ont une couleur brune plus ou moins rougeâtre. L'exine, complètement lisse, peut parfois être infra-punctuée. On distingue toujours deux pores en position opposée. L'exine est assez épaisse (2 microns de moyenne).

Remarque : Cette espèce diffère de P. elongatus par sa forme discoïde et par la présence de pores simples de petite taille.

La figure 48, Pl. I montre un spécimen de P. discus sur lequel est inséré un individu du genre Psilavitiosporonites, ce qui montre la grande résistance de ces individus à la compression.

C.- DIVISION TRIPORISPORONITES (van der Hammen 1954) emend.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PSILATRIPORISPORONITES (van der Hammen 1954) nov. nom.

1954 Triporisporites van der Hammen

Génotype : PSILATRIPORISPORONITES (al. TRIPORISPORITES) MINUTUS (van der Hammen 1954) nov. comb. (148), p. 104, Pl. 20.

Diagnose : Triporisporonites à exine lisse; 3 pores bordés ou non distribués, généralement d'une manière équidistante sur la surface. Existence possible d'autres petits pores.

PSILATRIPORISPORONITES (al. TRIPORISPORITES) MINUTUS

(van der Hammen 1954) nov. comb.

Pl. I, fig. 49

1954 Triporisporites minutus van der Hammen

Holotype : PSILATRIPORISPORONITES (al. TRIPORISPORITES) MINUTUS van der Hammen 1954 (148), p. 104, Pl. 20.

Description : La taille de cette espèce est de 14 à 19 microns, sa forme est discoïdale avec contour équatorial circulaire. Elle montre trois pores de petite taille non bordés, de 0,5 à 1 micron de diamètre. L'exine est lisse et de couleur brun sombre, parfois rougeâtre mais cette couleur varie en fonction de l'épaisseur (1 à 2 microns) de l'exine qui peut être quelquefois infra-punctuée et présenter 2 couches dont l'extérieure est plus épaisse que l'intérieure.

D.- DIVISION POLYPORISPORONITES (van der Hammen 1954) emend.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PSILAPOLYPORISPORONITES (van der Hammen 1954) nov. nom.

1954 Polyporisporites van der Hammen

Génotype : PSILAPOLYPORISPORONITES (al. POLYPORISPORITES) ELONGATUS van der Hammen 1954 (148), p. 104, Pl. 21.

Diagnose : Polyporisporonites à exine lisse. Nombre de petits pores non bordés variant entre 4 et 20.

PSILAPOLYPORISPORONITES DISCUS nov. sp.

Pl. I, fig. 39-40 et 50-53

Holotype : Pl. I, fig. 51

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Psilapolyporisporonites dont la taille moyenne est de 17 microns de diamètre. Forme discoïdale à cause de l'aplatissement. Pores simples. Exine parfois à deux couches discernables.

Description : La taille de cette espèce oscille entre 14 et 31 microns de diamètre (17 microns en moyenne). Sa forme est discoïdale avec contour équatorial circulaire. Il y a plus de trois pores qui sont de très petites ouvertures non bordées dont le diamètre est le plus souvent de 0,75 microns, et qui sont distribués sur toute la surface de l'individu. L'exine est complètement lisse, parfois infraoponctuée; sa couleur est brune plus ou moins rougeâtre et son épaisseur moyenne est de 1,5 micron pouvant varier entre 1 et 3 microns. Certains spécimens présentent une exine à deux couches (fig. 39-40, Pl. I).

Remarques : Lorsque les individus présentent des fentes sur leur contour équatorial, elles se produisent généralement sur les pores. Il en résulte une forme polylobée qui peut amener des erreurs d'identification car on peut alors confondre de tels spécimens avec des grains de pollen Stephanoporates et même Stephanocolpates.

PSILAPOLYPORISPORONITES GRANDIS nov. sp.

Pl. I, fig. 54

Holotype : Pl. I, fig. 54

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Psilapolyporisporonites avec un diamètre moyen de 33 microns. Forme discoïdale. Pores simples. Exine de 2 à 2,5 microns d'épaisseur.

Description : Cette espèce montre une taille comprise entre 30 et 35 microns. Elle présente une forme discoïdale à contour équatorial circulaire. Il y a plus de trois pores, non bordés, qui ont le plus souvent un diamètre assez réduit; en général, on en compte une vingtaine. L'exine, lisse à infraoponctuée présente une épaisseur de 2 à 2,5 microns et son aspect est rigide; à cause de l'aplatissement, cette exine peut se fendre radialement mais on ne voit jamais de plis. Enfin, cette dernière montre à l'extérieur une teinte brune, mais elle est claire dans sa partie intérieure.

GROUPE SPORITES H. Potonié

I.- SUPER-DIVISION MONOLETES Ibrahim 1933

A.- DIVISION NUDUMONOLETES Lüber 1935 nov. nom.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PSILAMONOLETES van der Hammen 1956

Génotype : PSILAMONOLETES TIBUI van der Hammen 1956 (150) p. 108, fig. 6, Pl. II.

Diagnose : Nudumonoletes à sculpture lisse à infra ponctuée.

Remarque : Dans la littérature palynologique actuelle, il existe plusieurs genres consacrés aux spores nudumonoletes dont la sculpture est lisse. Parmi les plus utilisés, on peut citer : Laevigatosporites Ibrahim 1933, Polypodiaceasporites Thiergart 1938, Polypodiumsporites Raatz 1937, Monolites Erdtman 1947 et Psilamonoletes van der Hammen 1956. Mis à part le dernier, dont la diagnose se base uniquement sur la présence des deux caractères de base du genre (à savoir l'absence d'ornementation et la marque monoletes), les autres diffèrent les uns des autres par la présence de caractères d'ordre tout à fait secondaire qui, à mon avis, ne concernent que les espèces. Ces caractères sont principalement la forme générale et la taille des individus ainsi que l'épaisseur de leur exine, l'âge des sédiments dans lesquels ils ont été recueillis. C'est pourquoi je crois que le genre Psilamonoletes van der Hammen 1954 peut grouper tous les autres. Je me propose également de l'utiliser pour grouper les espèces qui appartiennent aux autres genres même s'il n'est pas prioritaire; d'ailleurs la nomenclature de ce genre correspond à celle que j'ai choisie.

PSILAMONOLETES (al. LAEVIGATOSPORITES) ALBERTENSIS

(Rouse 1957) nov. comb.

Pl. II, fig. 1

1957 Laevigato-sporites albertensis Rouse 1957

Holotype : PSILAMONOLETES (al. LAEVIGATO-SPORITES) ALBERTENSIS Rouse 1957 (307) Pl. II, fig. 17.

Description : Il s'agit d'individus réniformes dont la marque monolète est mal définie mais se situe toujours le long de la crête concave. L'ornementation consiste en une fine infra ponctuation. La taille de cette espèce est de 24 x 14 microns avec des laesuras de 12 microns. L'exine, épaisse de 1 micron, a une couleur jaunâtre à brun pâle.

Remarque : Le spécimen décrit ici est un peu en dessous de la limite inférieure de taille des individus figurés par Rouse (28-36 microns), mais ce n'est pas là un critère pour ne pas le rattacher à cette espèce.

Extension stratigraphique : Rouse a trouvé P. albertensis dans le Crétacé Supérieur de l'Ouest du Canada.

Appartenance botanique probable : Selon Rouse, cette espèce appartient à la famille des Polypodiaceae.

PSILAMONOLETES (al. LAEVIGATO-SPORITES) OVATUS

(Wilson et Webster 1946) nov. comb.

Pl. II, fig. 2-3

1946 Laevigato-sporites ovatus Wilson et Webster, dans C.F.S.P., vol. 14, p. 145, 1961 (195)

1947 Monoletes minor Cookson (88)

1956 Polypodiaceasporites minor (Cookson) Potonié (285)

Holotype : PSILAMONOLETES (al. LAEVIGATO-SPORITES) OVATUS Wilson et Webster dans Rouse 1962 (307a), p. 273, Pl. I, fig. 5.

Description : Il s'agit de spores monolètes ovales plus ou moins en forme de haricot large. Leur taille est de 22 à 30 microns x 33 à 39 microns. Leur pari est lisse, transparente et épaisse (de 1,5 à 2 microns). La fente de déhiscence est simple et la couleur de ces individus est jaunâtre.

Extension stratigraphique : Il s'agit de formes rencontrées du Crétacé Supérieur au Tertiaire.

Extension géographique : Wilson et Webster ont trouvé cette espèce dans la Paléocène de Montana U.S.A. (307a); Rouse la signale dans le Crétacé Supérieur et dans le Tertiaire du Canada (307, 307a) de même que Nakoman dans le Tertiaire de Turquie (258a) et Dettmann dans le Mésozoïque Supérieur d'Australie (88).

Appartenance botanique probable : Polypodiaceae.

PSILAMONOLETES (al. PUNCTATOSPORITES) REGINENSIS
(Anderson 1960) nov. comb.

Pl. II, fig. 4-5

1960 Punctatosporites reginensis Anderson dans C.F.S.P. vol. 23, p. 127, 1965 (195)

Holotype : PSILAMONOLETES (al. PUNCTATOSPORITES) REGINENSIS Anderson 1960 (195), fig. 13.

Description : La taille des formes recueillies est de 22 à 32 microns sur 35 à 42 microns. De forme ovale-allongée, cette espèce présente une symétrie bilatérale. Son exine est mince (0,5 à 1 micron) et elle montre une sculpture finement infraponctuée. On distingue difficilement la laesura qui s'étend sur plus ou moins les 2/3 de la longueur de la spore.

Remarques : A cause de la faible épaisseur de l'exine, ces spores sont souvent plissées. Ce caractère, joint à celui de la présence d'une laesura difficilement visible, caractérisent cette espèce.

Extension stratigraphique et géographique : Anderson trouve cette espèce, dans l'extrême Crétacé Supérieur, dans le New-Mexico, U.S.A. (195).

Appartenance botanique : Polypodiaceae (?)

PSILAMONOLETES GROSSOEXINUS nov. sp.

Pl. II, fig. 6-7

Holotype : fig. 6, Pl. II

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Monolète lisse, taille moyenne 30 x 40 microns. Contour équatorial ovale ou elliptique, contour latéral réniforme avec des coins très arrondis. Laesuras de 23 microns de long en moyenne, ondulée. Lèvres soulevées. Exine très épaisse et très sombre.

Description : De taille comprise entre 33 à 48 sur 25 à 30 microns (holotype 44,4 x 28,8 microns), cette espèce a une forme équatoriale ovale à elliptique, tandis que son contour latéral est réniforme mais avec des coins très arrondis. La laesura est longue de 20 - 27 microns; elle est ondulée, plus sombre sur les parties terminales que sur la partie moyenne; les lèvres, soulevées, se terminent en une fine membrane qui est visible latéralement sur le profil de

la spore dans sa partie droite ou concave. L'exine est très sombre, de couleur brun très foncé et elle est très épaisse (2 à 4 microns). Quant à la sculpture, elle est lisse à infraopunctuée.

Appartenance botanique probable : Polypodiaceae (?)

PSILAMONOLETES INFRAPUNCTATUS nov. sp.

Pl. II, fig. 8

Holotype : Pl. II, fig. 8

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Monoletes lisses. Taille moyenne 36 x 43 microns. Forme ovale à subrectangulaire. Laesura de 27 microns en moyenne, droite et simple. Exine infraopunctuée. On voit parfois nettement les surfaces de contact.

Description : La taille de cette espèce est de 45 à 55 microns x 28 à 33 microns, avec un holotype de 54 x 32 microns. Il s'agit de spores monolètes de forme ovale à subrectangulaire en vue latérale. L'exine, lisse infraopunctuée, est de couleur brun clair et elle est épaisse de moins d'un micron. La laesura est droite et non bordée, de longueur de plus ou moins voisine de 27 microns. On peut voir encore sur certains exemplaires les surfaces de contact délimitées par une ligne plus sombre; ces dernières présentent une exine plus mince et moins infraopunctuée que le reste de la spore.

Appartenance botanique probable : Polypodiaceae (?)

PSILAMONOLETES sp.

Pl. II, fig. 9

Description : Il s'agit d'un individu de grande taille puisque il mesure 82,8 microns sur 46,8 microns. Cet individu a une forme ovale très allongée à côtés presque parallèles, avec extrémités semi-circulaires. La laesura est longue et légèrement bordée. L'exine brune et très rigide a une épaisseur de 1,5 micron. La sculpture est lisse.

Appartenance botanique probable : Polypodiaceae (?)

PSILAMONOLETES TIBUI van der Hammen 1954

Pl. II, fig. 10-12

Holotype : PSILAMONOLETES TIBUI van der Hammen 1956 (150) Pl. II, fig. 6.

Description : Les formes recueillies montrent des dimensions voisines de 40 à 60 x 30 à 38 microns (50 x 30 microns de moyenne). Leur forme est irrégulière à cause de la faible épaisseur de l'exine : ce peut être celle d'un haricot mais elle peut aussi être arrondie et plissée. L'exine mince (0,5 à 1,5 micron) est de couleur brun pâle à jaunâtre et elle est complètement lisse. La laesura est fine et non bordée, longue de 22 à 30 microns.

Extension stratigraphique et géographique : van der Hammen trouve cette spore dans l'Eocène Supérieur de la Colombie (150).

Appartenance botanique probable : Polypodiaceae (?)

GENRE PUNCTATOSPORITES Ibrahim 1933 Pars

Nom proposé : PUNCTAMONOLETES nov. nom

Génotype : PUNCTAMONOLETES (al. PUNCTATOSPORITES) MINUTUS Ibrahim 1933 (dans 28^p), p. 40, Pl. 5, fig. 33.

Diagnose : Nudumonolètes à sculpture ponctuée.

Remarque : Le genre d'Ibrahim Punctatosporites comprend aussi les spores nudumonolètes à exine ponctuée et granuleuse. Je propose cependant d'utiliser le nom de Punctamonoletes pour désigner les nudumonolètes à sculpture uniquement ponctuée; la série B peut englober les spores nudumonolètes à sculpture granuleuse que Ibrahim inclut dans son genre Punctatosporites; il en est de même pour le genre Extrapunctatosporites (Krutzsch) Nakoman 1965.

PUNCTATOSPORITES sp.

Nom proposé : PUNCTAMONOLETES sp.
Pl. II, fig. 13

Description : Ce spécimen a, en vue latérale, une forme semi-rectangulaire avec des extrémités arrondies et des côtés presque parallèles. Il mesure 67 x 34,5 microns. Son exine dont l'épaisseur est inférieure à 2 microns est de couleur brun foncé et elle présente une sculpture ponctuée. La laesura est droite et longue de 48 microns, elle n'est pas bordée mais ouverte. On peut voir des impressions de cristaux de pyrite sur l'exine. Je n'ai trouvé qu'un individu dont l'état de conservation n'est pas excellent.

PUNCTATOSPORITES RENIFORMIS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTAMONOLETES RENIFORMIS nov. sp.
Pl. II, fig. 14-16

Holotype : Pl. II, fig. 14

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Monolète ponctuée, taille moyenne 25 x 35 microns. Individus réniformes à ovales. Laesura de 14 microns de longueur ou de moyenne, fine, simple, parfois difficile à voir. Couleur brun clair à jaunâtre.

Description : La taille de cette espèce est de 36 sur 24 à 28 microns (holotype : 36 x 24 microns). Elle a un contour réniforme à ovale, avec une exine ponctuée de couleur brun clair à jaunâtre, épaisse d'un micron. La laesura (2 à 16 microns de long) est fine, non bordée et parfois difficile à déceler.

Remarque : On trouve parfois des spécimens dont l'exine présente de grosses surfaces rondes ou elliptiques dépourvue de l'ectexine, ce qui fait penser à des spores à verrues (Pl. II, fig. 16). Néanmoins il semble que ce phénomène est dû aux processus de fossilisation ou bien aux attaques chimiques du Laboratoire.

PUNCTATOSPORITES ASPERATUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTAMONOLETES ASPERATUS nov. sp.
Pl. II, fig. 17-18

Holotype : Pl. II, fig. 17

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Monolete ponctuée. Taille moyenne 40 x 52 microns. Forme latérale concave, convexe avec des courbes parallèles et des extrémités très arrondies. Aspect rugueux, exine brillante. Laesura 20 microns de long en moyenne.

Description : Cette espèce a des dimensions de 55 à 66 microns x 32 à 38 microns avec un holotype de 55,2 x 32,4 microns. Elle présente une forme de haricot en vue latérale (concavo-convexe). Son exine est brun foncé et elle est épaisse de 1 à 1,5 micron; elle montre d'autre part, une sculpture ponctuée avec un aspect légèrement rugueux. L'exine est brillante. La laesura (24 à 34 microns de long) est protégée par une zone sombre mais sans bords.

PUNCTATOSPORITES sp.

Nom proposé : PUNCTAMONOLETES sp.
Pl. II, fig. 19

Description : La taille de cet exemplaire est de 37 x 33,5 microns. Sa forme est elliptique et son exine est de couleur brun foncé avec une épaisseur de 1,6 microns. La sculpture en est ponctuée. On voit des régions couvertes par une membrane, très fine, ponctuée (Perisporium ?). La fente de déhiscence est difficile à voir.

PUNCTATOSPORITES VESICULOIDES nov. sp.

Nom proposé : PUNCTAMONOLETES VESICULOIDES nov. sp.
Pl. II, fig. 20

Holotype : Pl. II, fig. 20

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Monolète ponctuée. Contour latéral concavo-convexe. Présence de boursoufflures de formes allongées à exine granuleuse. Taille voisine de 48 sur 30 microns

Description : La taille de l'holotype est de 48 x 30 microns. Son contour latéral est concavo-convexe. Son exine de couleur brun foncé montre une épaisseur de 1 à 1,5 micron avec une sculpture ponctuée. Des verrues de grande taille (12 microns de diamètre au maximum) et de forme allongée présentent une exine granuleuse (grains de 0,1 - 0,5 micron). La laesura longue de 24 microns est protégée par une zone sombre (reste de périne).

Affinité botanique : Polypodiaceae (?)

Remarques : L'aspect de cette spore est semblable à celui des spores à sculpture verruqueuse dont les éléments sont de grande taille, mais ici il ne s'agit pas de véritables verrues car ce sont des éléments vides à l'intérieur. Il

s'agit donc de boursouflures de l'ectexine qui donnent naissance à des pseudo-verruques et rendront plus facile la distribution des spores par l'eau ou par le vent.

SERIE B.- SCABRATE, GEMMATE, VERRUCATE

GENRE VERRUMONOLETES van der Hammen 1956

Génotype : VERRUMONOLETES USMENSOIDES van der Hammen 1956 (150) p. 108, Pl. 2, fig. 7.

1934 Polypodiisporites R. Potonié

1949 Polypodiidites Ross

1956 Verrucatosporites (Pflug 1952, Pflug et Thomson 1953) R. Potonié

1956 Verrumonoletes van der Hammen

Diagnose : Spores nudumonoletes à sculpture verruqueuse.

Remarque : Afin d'uniformiser la nomenclature de ce travail et d'éviter dans la mesure du possible les noms à affinité botanique, je préfère utiliser le nom proposé par van der Hammen en 1956 plutôt que celui de Potonié et celui de Ross. En outre, je préfère le nom Verrumonoletes à celui de Verrucatosporites parce que je suis dans ce travail la nomenclature proposée par van der Hammen en 1956.

VERRUMONOLETES sp.

Pl. II, fig. 21

Description : La taille de cet exemplaire est de 28,8 x 20,4 microns. Sa forme est elliptique et il présente une exine brun foncé, épaisse de 2 microns sans ornementation; la sculpture en est verruqueuse avec des éléments ovalaires de 3,6 microns de base et 1,5 microns de haut. La marque de déhiscence n'est pas visible, mais cependant une zone plus sombre parcourt la spore dans le sens longitudinal, ce qui peut être un indice de marque monolète.

SERIE E.- FOVEOLATE, RETICULATE

GENRE FOVEOMONOLETES van der Hammen 1954

Discussion : Ce nom générique a été proposé par van der Hammen pour réunir les spores monolètes à sculpture foveolée, mais cet auteur n'a pas donné de génotype. L'individu décrit ici bas, n'est pas un spécimen très bien conservé et il ne pourrait pour autant être considéré comme représentatif d'une espèce qui servirait de génotype.

FOVEOMONOLETES sp.

Pl. II, fig. 22

Description : Ce spécimen a une taille de 20,5 x 28 microns et il présente une forme ovale avec exine de 1,5 micron d'épaisseur, brun foncé, avec des foveolae plus claires. La sculpture est foveolée et les éléments de cette sculpture, dont le diamètre est de 2,4 - 4,8 microns, sont distribués irrégulièrement sur toute la surface de la spore qui est lisse avec des murs larges de 2,5 à 4 microns. La fente de déhiscence est entourée par des épaissements de couleur très sombre; la commissure est ouverte. La laesura parcourt presque

complètement la spore d'une extrémité à l'autre.

Affinité botanique : Polypodiaceae (?)

GENRE RUGUMONOLETES nom. proposé

Discussion : Ce nom correspond d'après la nomenclature ici utilisée, aux spores monolètes à sculpture rugueuse. Les caractères du spécimen décrit ici bas, ne permettent pas de l'utiliser en tant que génotype.

RUGUMONOLETES sp.

Pl. II, fig. 24-25

Description : La taille de cette forme est de 38,4 x 24 microns. De forme équatoriale ovale, elle présente une exine de couleur brune plus ou moins jaunâtre, épaisse de 1 micron sans l'ornementation mais dont l'épaisseur atteint 3 microns avec cette dernière. La sculpture est rugueuse avec des éléments sinueux en forme de murs plus ou moins irrégulièrement arrangés, hauts de 2 microns environ; l'exine est de couleur brun foncé; les lumina sont jaunâtres et très finement ponctuées. La marque monolète est très sombre, entourée par des sinus de moindre hauteur que ceux de la face distale. La laesura n'est pas visible.
Appartenance botanique : Polypodiaceae (?)

Incertae sedis FORME C

Pl. II, fig. 23

Description : La taille de cette dyade est de 44 microns x 30 microns. Chacun des deux individus mesure 30 x 22 microns et sa forme est semi-circulaire. L'exine, dont l'épaisseur est voisine de deux microns, présente une sculpture rugueuse et elle est de couleur brun foncé. Elle est d'autre part parcourue par des bourrelets très épais de forme très irrégulière. La surface de contact de 22,8 microns de long et elle est protégée par des épaisissements de l'exine de 3 microns de large. Il semble que l'on soit en présence d'une dyade appartenant à un tétrade de spores dilètes.

Cf. ANULATISPORITES ANULATUS (Loose) Pot. et Kremp 1956

Pl. II, fig. 26

La présence dans mes échantillons d'individus appartenant à l'espèce Anulatisporites anulatus qui s'étend du Namurien au Westphalien C inférieur, est sans doute due à une pollution lors de l'attaque chimique. J'ai trouvé deux exemplaires de forme identique et avec des caractères particuliers qui permettent de connaître quelques traits de la nomenclature et de la classification de ces individus. D'abord, voici leur description : leur taille est comprise entre 32,4 et 38,4 sur 20,4 à 26,4 microns. La spore est constituée par un corps central (20 à 24 microns sur 9,6 à 12 microns) entouré par un cingulum large de 7,2 à 8,4 microns, massif, de couleur brun foncé et commençant sur le corps central sensiblement à 1,5 micron du profil équatorial, en le chevauchant. L'exine du corps central est ponctuée de couleur jaunâtre, très mince; le cingulum est lisse. La face proximale présente sur l'un des exemplaires, une fente monolète dont la couche la plus externe de l'exine est ouverte; à l'immersion on voit que cette fente présente une autre laesura presque invisible en position perpendiculaire qui part du pôle proximale vers l'un

des côtés; cette laesura est toute petite. L'autre exemplaire présente une face proximale sans marque visible.

D'après cette description, on devrait classer de tels individus soit dans la subdivision des Cinquilinaperturates, soit dans les Cinquilatomoletes ou bien dans une nouvelle sous-division qu'on pourrait nommer Cinquilidiletes. Potonié et Kremp en 1955 (286), dans la description de A. anulatus indiquent qu'il s'agit d'individus de forme triangulaire, ovale, semi-circulaire etc... dont la marque peut être trilète, trilète déformée, dilète et même totalement absente. D'autres auteurs ont introduit le genre Anulatisporites dans le groupe Densosporites à côté des genres Densisorites, Cinquilisorites, Cristatisporites, Asperisorites et Radiisorites; d'autres auteurs groupent même tous ces genres dans le seul genre Densisorites (Coquel, Laveine, Agrali) qui englobe des spores à caractères extrêmement variés et nombreux. Ce dernier point de vue aboutit à ce que ce dernier genre n'ait pas de définition précise et que l'on puisse y introduire un ensemble de spores à ornementation lisse, ponctuée, granulée, verruqueuse, réticulée, apiculée ou bien tuberculée avec un "cinquulum" massif, bizoné, à sculpture lisse ou sculptée et avec une marque qui, si elle existe, peut être trilète, dilète ou monolète.

A mon avis, on pourrait diviser l'ensemble de ces individus en plusieurs genres, d'après le type de fente germinale, le type de projection équatoriale et d'après l'ornementation de individus afin de pouvoir bien définir les différents groupes se trouvant dans ce genre Densisorites.

Incertae sedis FORME E

Pl. II, fig. 27-30

Description : Les individus figurés ici sont de taille comprise entre 19 microns de diamètre et 16 x 29 microns. Leur forme est circulaire à ovale ou elliptique avec une exine lisse, de couleur brun pâle à brun foncé, avec deux couches dont l'externe disparaît parfois sur une partie assez importante de la surface, peut être à cause d'une corrosion. La fente est monolète, très sombre et protégée par des bords légèrement soulevés. Sur l'une des extrémités de la laesura, on trouve deux cicatrices (fig. 27 et 30, Pl. II) qui donnent un aspect de point de flèche à l'ensemble (fig. 24d, 130); ces cicatrices sont peut être le résultat d'un accolement de deux paires de spores sphériques dans la tétrade dont la fente se serait formée au préalable. Les individus se retrouvent parfois en dyade. La laesura, droite, est longue de 10 à 16 microns. L'exine a une épaisseur de 1 à 1,5 micron.

Incertae sedis FORME F

Pl. II, fig. 31

Description : Ce sont des individus groupés en dyade de 14,5 et 19 microns de diamètre. Leur forme est circulaire à semi-circulaire. Leur exine est épaisse (2 microns), de couleur brun foncé à jaunâtre, avec une sculpture ponctuée. L'un des individus présente une fente latérale de 8 microns de long, protégée par une zone très sombre de l'exine.

III.- SUPERDIVISION TRILETES (Reinsch 1881) Pot. et Kremp 1954

A.-DIVISION NUDUTRILETES nov. div.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

Discussion : Il existe dans la littérature palynologique actuelle un grand nombre de genres de spores trilètes à exine lisse ou infraaponctuée. Certains d'entre eux groupent des spores dont le contour équatorial est bien défini, d'autres peuvent par contre grouper des spores de formes très variées qui peuvent aller du contour équatorial triangulaire à une forme à côtés droits, concaves ou convexes, à sommets arrondis et plus ou moins aigus, jusqu'aux formes semi-circulaires. La longueur précise des laesuras est aussi un caractère qui concerne parfois un genre défini, mais d'autres genres correspondent à des longueurs qui peuvent varier de la moitié du rayon équatorial jusqu'à la totalité; en plus, ces laesuras peuvent se diviser ou non aux extrémités. Il peut y avoir ou non des plis secondaires et parfois la présence de certains d'entre-eux, qui se trouvent dans un sens privilégié, serviront de caractère primordial d'un genre; il en va de même pour la présence d'une exine à une ou deux couches distinctes; enfin si les spores lors du dépôt et lors de la fossilisation prennent des formes triplanes ou proplanes, on sera parfois amené à trouver deux genres différents. D'autre part, encore certains auteurs préfèrent limiter un genre à un étage et garder un nom pour les spores paléozoïques, un autre pour celles recueillies dans les sédiments secondaires ou tertiaires. Bref, tous ces caractères cités sont à mon avis secondaires au niveau du genre dans une classification de type morphologique, et ils doivent être pris en considération uniquement lors de la création des espèces.

C'est pourquoi je vais désigner par le même nom générique toutes les spores trilètes à sculpture lisse ou infraaponctuée; je laisserai pour la distinction des espèces les caractères secondaires soit en particulier la structure de l'exine et l'âge des échantillons. J'ai choisi pour cela le genre Psilatrilletes van der Hammen car ce dernier auteur utilise une nomenclature descriptive qui se base sur les deux caractères primordiaux de ces spores.

GENRE PSILATRILETES (van der Hammen 1956) emend.

Génotype : PSILATRILETES GUADUENSIS van der Hammen 1956, Pl. II, fig. 44.

Diagnose : Spores nudutrilètes à sculpture lisse ou infraaponctuée.

Description : En 1956, Potonié (288) propose comme type d'espèces de ce genre : Psilatrilletes (al. Punctatisporites) detortus (Weyland et Krieger 1953) Potonié p. 18, Pl. I, fig. 9; van der Hammen propose le sien la même année.

PSILATRILETES sp.

Pl. II, fig. 32-33

Description : Il s'agit d'un individu dont la taille est de 42 x 36 microns et dont la forme est semi-circulaire à triangulaire avec des côtés très convexes. Son exine, complètement lisse, transparente, de couleur brun foncé montre une épaisseur moyenne de 1 micron. Son aspect est celui du plastique rigide en fines couches. Les laesuras ont une longueur plus ou moins égale aux 3/4 du rayon du contour équatorial et elles sont entourées par une marge

fine de teinte plus sombre que le reste de la spore; les commissures sont ouvertes sur la partie moyenne des laesuras. La spore n'est pas complètement aplatie; sa partie moyenne se trouve soulevée sur la périphérie et les parties distales et proximale se trouvent collées.

Affinité botanique : Gleicheniaceae (?)

Remarque : Cette spore, par la présence d'une marge, pourrait entrer dans le genre Matonisporites Couper 1958 (60) ou bien dans Dictyophylledites Couper 1958 (60) mais le premier possède toujours une forme équatoriale triangulaire et une exine généralement très épaisse; quant au genre Dictyophylledites, outre son contour équatorial triangulaire, il présente des laesuras dont les lèvres sont soulevées.

PSILATRILETES SIMPLEX nov. sp.

Pl. II, fig. 34

Holotype : Pl. II, fig. 34

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Spore trilète, taille 34 microns de diamètre. Contour équatorial triangulaire à sommets arrondis. Exine brune à l'extérieur, jaunâtre à l'intérieur. Sculpture lisse à infraponctuée. Laesuras simples.

Description : La taille de cette espèce est voisine de 35 microns, c'est-à-dire qu'elle présente un contour équatorial semi-circulaire à triangulaire à sommets très arrondis. L'exine a une épaisseur de 1,5 micron; son aspect est mou et de couleur brun foncé à l'extérieur et jaunâtre à l'intérieur. La sculpture est lisse à infraponctuée. Les laesuras sont ondulées avec des commissures écartées à partir de l'apex, sans formations ou épaississements secondaires.

Affinité botanique : Gleicheniaceae ?

GENRE PUNCTATRILETES (Pierce 1961) emend.

Génotype : PUNCTATRILETES MAGNIMUNDUS Pierce 1961 (273) Pl. I, fig. II.

Diagnose émodée : Nudutriletes à sculpture ponctuée.

Remarque : Pierce en 1961 emploie ce genre pour ranger indifféremment les spores trilètes à sculpture ponctuée et celles à sculpture finement granuleuse, du moment que les éléments ne dépassent pas 1 micron de hauteur; ceux-ci, à cause de leur petite taille, ne peuvent pas être bien définis aussi ferai-je la différence entre ces deux types de sculpture car l'une est positive (scabrate) tandis que l'autre est négative (ponctuée). L'utilisation de ce genre est préférable à celui de Punctatisporites Ibrahim car celui-ci n'a pas une diagnose précise du point de vue de la sculpture et en outre, il s'adresse à des individus à contour circulaire.

PUNCTATRILETES (al. TRILETES) MINUTUS (van der Hammen 1954) nov. comb.

Pl. II, fig. 35

1954 Triletes minutus van der Hammen (148) p. 102, Pl. 17

Description : Le diamètre de cette espèce est de 19 microns. Son contour équatorial est triangulaire à sommets tronqués ou très arrondis. Son exine a une épaisseur de 1 micron; elle est ponctuée et de couleur brun-jaunâtre surtout

plus foncée au niveau des épaisissements. Les laesuras, très épaisses et en forme de bourrelets, ont une largeur de 2 microns avec des commissures non visibles. Les arêtes de contact sont épaissies en forme de bourrelets qui peuvent disparaître. Sur les sommets du contour équatorial, les bourrelets sont plus épais que sur tout le reste de la spore.

Remarque : van der Hammen, en 1954, décrit cette spore comme lisse, bien que, sur le dessin de la planche 17 (148), elle apparaisse ponctuée; il est possible que van der Hammen ne fasse pas de différences entre ces deux types de sculpture.

Extension stratigraphique et géographique : van der Hammen a recueilli cette espèce dans le Maestrichtien de la Colombie (148).

PUNCTATRILETES (al. CYATHIDITES) MINOR (Couper 1953) nov. comb.
Pl. II, fig. 36, 40 et 50.

1953 Cyathidites minor Couper, p. 2 (59) Pl. 2, fig. 13

1956 Lygodiumsporites adriennis Potonié et Gelletich dans Potonié (285) p. 19

1956 Cyathidites mesozoicus (Thiergart) Potonié (285) p. 14

1961 Lygodiumsporites adriennis Potonié et Gelletich dans Bolchovitina (196)
p. 104-105, Pl. 31, fig. 36.

Description : Le diamètre de cette espèce est de 25 à 50 microns. Son contour équatorial est triangulaire à côtés légèrement concaves et à sommets largement arrondis. Les laesuras sont droites avec des commissures souvent ouvertes. L'exine est ponctuée à micro-ponctuée, épaisse de 1 à 2,5 micron et de couleur brun plus ou moins foncé.

Distribution stratigraphique et géographique : Cette espèce a une distribution mondiale dans les sédiments mésozoïques.

Appartenance botanique : Gleicheniaceae

Remarque : Le spécimen figuré en 40, Pl. II, à cause de l'ouverture des commissures, présente beaucoup d'analogies avec Leiotriletes microtriangulus Artüz (196).

PUNCTATRILETES PUNCTORETICULATUS nov. sp.
Pl. II, fig. 37-38

Holotype : Pl. II, fig. 37

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trilète à sculpture ponctuée. Taille moyenne 48 microns de diamètre. Contour équatorial semi-circulaire à ovoïde. Exine brun clair de 1,5 micron d'épaisseur. Perforations de l'exine formant un pseudo-réticule. Laesuras atteignant les 3/4 du rayon de la spore, protégées par des marges fines.

Description : Le diamètre de cette espèce est de 42 à 54 microns. Son contour équatorial est semi-circulaire à ovoïde. Son exine, de 1,5 micron d'épaisseur, a une couleur brun clair, avec une sculpture ponctuée; les perforations de l'exine sont si rapprochées qu'elles dessinent un pseudo-réticule. Les laesuras sont protégées par des marges fines et leur longueur est égale aux 3/4 du rayon de l'équateur.

Remarque : La fig. 38 présente une spore déformée (peut être à cause des processus de la fossilisation) chez laquelle les laesuras ont perdu leur position d'origine : l'une d'elles devient perpendiculaire aux deux autres qui sont en prolongement l'une de l'autre selon une position de l'axe longitudinal d'une ellipse; la laesura perpendiculaire sera protégée par un goulot formé par l'exine et qui, au fur-et-à-mesure de l'évolution de cette déformation, deviendra perpendiculaire à l'ellipse qui servira de base. Un tel processus de déformation se trouve chez d'autres spores dont les laesuras n'ont pas une taille tout-à-fait identiques et qui forment entre elles des angles inégaux. Nous les verrons par la suite chez l'espèce Punctatrilletes biretiformis.

PUNCTATRILETES (al PUNCTATISPORITES) cf. MICROTUMULOSUS

(Playford et Dettmann 1965) nov. comb.

Pl. II, fig. 39

1965 Punctatisporites microtumulosus Playford et Dettmann (274) Pl. 12, fig. 7
Description : La taille de cette espèce est de 24 microns et son contour équatorial est circulaire. Les laesuras, nettes, sont plus ou moins droites (1/2 à 3/4 du rayon de la spore) avec des lèvres proéminentes et élevées. L'exine a une épaisseur de 1,5 micron avec une sculpture ponctuée; sa couleur est brun-jaunâtre.

Distribution stratigraphique et géographique : Playford et Dettmann (174) ont trouvé cette espèce en Australie du Sud dans le Rhétien et l'Infralias.

Remarques : La taille du spécimen figuré ici est inférieure à celle des individus décrits par Playford et Dettmann. D'ailleurs, je ne trouve pas les élévations de l'exine de 0,5 micron de haut décrite par ces auteurs.

PUNCTATRILETES BIRETIFORMIS nov. sp.

Pl. II, fig. 41-44

Holotype : Pl. II, fig. 41

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Spore trilète. Taille moyenne 40 microns de diamètre. Contour équatorial triangulaire à côtés droits et sommets arrondis. Exine brune (2 microns d'épaisseur en moyenne). Laesuras fines égales aux 3/4 du rayon de l'équateur de la spore, avec des lèvres très fines hautes et ondulées. Sculpture ponctuée.

Description : Cette espèce montre un diamètre compris entre 36 et 44 microns, avec un contour équatorial triangulaire à côtés droits et sommets arrondis. Son exine dont la couleur est brune plus ou moins foncée, a une épaisseur de 2 microns et sa sculpture est ponctuée. Les laesuras, fines, ont une longueur plus ou moins égale aux 3/4 du rayon de l'équateur de la spore et elles présentent des lèvres très fines mais très hautes (2 à 3 microns) et ondulées (Tectum de Couper et Grebe 1961). Les surfaces de contact présentent une exine plus mince et plus claire que le reste de la spore; les sommets sont plus épais et plus sombres.

Remarque : Ces spores peuvent se présenter aussi sous des aspects très variés, qui vont de la forme oblique à la forme triplane (Pl. II, fig. 43-44). A ce sujet, je donnerai ici les conclusions auxquelles est arrivé Deak en 1959 (68a) lors de ses études sur des spores de Lygodim polymorphum de Santa-Martha (Columbia) chez lesquelles elle a observé dans le même échantillon des formes

trilètes, triplanes et proplanes et voici ce qu'elle en dit : "la forme triplane ne se forme que quand la ligne Y de la trilète s'est tellement amincie qu'elle se fend facilement sous une influence physique. Dans certaines conditions, les côtés contigus s'agglutinent étroitement le long des arêtes dans la direction du plan équatorial de la spore crevée. Comme résultat, la marque en Y se place sur le côté basal de la spore; le procédé est irréversible; la longueur de ce côté basal de la spore dépend de la longueur de la marque en Y fendue. Si les trois branches de l'Y sont égales, la spore présente trois éléments de symétrie; si elles ne sont pas égales, la spore ne présente qu'un seul plan de symétrie".

PUNCTATRILETES BIRETIMARGINATUS nov. sp.

Pl. II, fig. 45-49

Holotype : Pl. II, fig. 45

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Spore trilète, taille moyenne 45 microns de diamètre. Contour équatorial triangulaire à côtés droits ou plus ou moins concaves ou convexes. Exine brun clair (2 microns d'épaisseur moyenne). Laesuras supérieures aux $3/4$ du rayon de la spore, mais de longueur pas toujours uniforme; laesuras droites, fines, avec de fines lèvres protégées par un épaissement de l'exine qui donnent des bandes sombres le long des laesuras. Sculpture ponctuée.

Description : Avec un diamètre de 38 à 53 microns, cette espèce montre un contour assez variable pouvant être triangulaire à côtés droits mais aussi triangulaires, avec côtés plus ou moins concaves ou convexes; l'exine, brun clair jaunâtre à brun foncé, a une épaisseur de 2 microns et présente une sculpture ponctuée. Les laesuras sont longues (plus ou moins $3/4$ du rayon) mais leur longueur n'est pas toujours uniforme, ce qui amène des formes diverses puisque l'on peut trouver des individus allant de la forme oblique à la forme poroplane. Le caractère principal de cette espèce réside dans la présence de laesuras plus ou moins droites, fines, munies de fines lèvres élevées ainsi que dans l'existence des épaissements de l'exine se traduisant par des bandes plus sombres qui parcourent la face proximale, le long des laesuras, sans être en contact avec celles-ci. Entre les laesuras et la bande sombre, on trouve une zone claire plus ou moins mince que le reste de l'exine qui permet la rupture avec celle-ci (fig. 47-49, Pl. II). Parfois on peut penser que ce n'est que l'ectexine qui est épaissie sur la bande sombre car on trouve des exemplaires chez lesquels les bords sont très écartés et se terminent en tranchant (fig. 48-49) tandis que les laesuras restent sur une couche mince jaunâtre à sculpture très finement ponctuée qui pourrait être l'endexine. On peut même se demander s'il existe, sur l'emplacement des laesuras, une véritable commissure qui agirait comme fissure germinale ou bien si le mécanisme de la germination se ferait par la déchirure de l'exine à cause de la contraction des bandes sombres autour des laesuras. Il faut souligner que l'épaississement de l'exine ne se traduit jamais par des plis ni par des kyrtoles (torus)

Remarques : Chez l'espèce Leiotriletes adnatoïdes Pot. et Kremp 1955 du Carbonifère d'Allemagne et du Trias Supérieur d'Autriche (23), on trouve aussi des épaissements de l'exine dans les aires interradianales, mais ces épaissements se trouvent en contact avec les laesuras qui ne présentent pas de lèvres.

La présence des épaissements près des marges, des laesuras ainsi que des lèvres membraneuses soulevées sont des caractères du genre Dictyophyllidites (Couper 1958) Dettmann 1963. Néanmoins certains des épaissements de l'exine des spores appartenant à ce genre se traduisent par des plis ou de kytomes qui les font entrer dans des genres divers tels que Toroisporis Krutzsch, Tori-punctisporis Krutzsch et Toripunctalatisporis Krutzsch.

PUNCTATRILETES MARGOGRANULATUS nov. sp.

Pl. II, fig. 51-55

Holotype : Pl. II, fig. 53

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Spores trilètes, taille moyenne 65 microns de diamètre. Contour équatorial triangulaire à sommets arrondis et côtés droits à convexes. Laesuras n'atteignant pas la périphérie, bordées; marge de 2 à 3 microns de large, granulaire et allant jusqu'aux sommets de la spore. Exine brune de 1,5 à 2 microns d'épaisseur. Sculpture ponctuée.

Description : De taille comprise entre 50 et 80 microns de diamètre, cette espèce présente un contour équatorial triangulaire à sommets arrondis et côtés droits à convexes. Les laesuras, légèrement en pointe, n'atteignent pas la périphérie de la spore; elles sont bordées par une marge, large de 2 à 3 microns granulaire et qui s'étendent jusqu'aux sommets de la spore où se constitue ainsi une zone plus sombre. L'exine est ponctuée épaisse de 1,5 à 2 microns, de couleur brun clair à brun foncé.

Discussion : Cette espèce ressemble à Laevigatisporites neddeni Pflug 1953, mais elle s'en distingue par sa marge large et granulaire qui s'étend jusqu'aux sommets de la spore. Les spécimens recueillis ici diffèrent légèrement de ceux de l'espèce Laevigatisporites percrassus Anderson 1960 par leur taille plus grande et surtout par une ornementation ponctuée et non lisse ainsi que par une exine plus épaisse.

Remarques : Cette espèce présente presque toujours, sur la partie moyenne de la face distale ainsi que sur les sommets, des impressions triangulaires ou hexagonales qui, je pense, sont produites par des cristaux de pyrite. Ces impressions présentent les caractéristiques suivantes : diamètre de 3 à 6 microns pour les marques triangulaires ou carrées, longueur variable entre 6 à 10 microns pour les marques allongées à extrémités pyramidales du type du quartz. Lorsqu'on regarde les exemplaires à faible grossissement, on peut voir des impressions de formes hexagonales; cependant, ces mêmes impressions deviennent triangulaires lorsqu'on les regarde à fort grossissement, mais alors, on trouve deux triangles identiques en position décalée de 60°, bien qu'ils soient sur le même axe; l'un de ces triangles correspond à l'impression sur l'endexine et l'autre à l'impression sur l'ectexine. J'expliquerai ce phénomène dans le chapitre huitième consacré à l'étude pétrographique du charbon du Bassin de Sabinas, dans la partie réservée à la Pyrite (fig. 24e).

PUNCTATRILETES PERIPLICATUS nov. sp.

Pl. III, fig. 1

Holotype : Pl. III, fig. 1

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Spores trilètes, taille moyenne 30 microns de diamètre. Contour équatorial circulaire. Exine brune. Laesuras égale aux $3/4$ du rayon de la spore, fines et simples. Des plis périphériques non continus sur la partie équatoriale. Sculpture ponctuée.

Description : D'un diamètre de 30 microns avec un contour équatorial circulaire et une exine de 1,5 micron d'épaisseur, cette spore est de couleur brun jaunâtre avec une sculpture ponctuée. Les laesuras ont une longueur égale aux $3/4$ du rayon équatorial; elles sont fines, sans lèvres ni marge. La spore présente des plis périphériques non continus sur la partie équatoriale et sur une région comprise entre les limites des zones de contact et 4 à 5 microns à partir de l'équateur sur la face distale.

Remarque : Des formes plus ou moins semblables ont été décrites dans la littérature palynologique sous le nom générique de Stereisporites Pflug ainsi que dans ses synonymes Sphaqum-sporites Raatz et Sphaqnites Cookson. Dans ce genre on a introduit non seulement des formes qui présentent des caractères divers d'assez grande importance (tels qu'une sculpture variant entre lisse et granuleuse en passant par ponctuée) mais aussi des espèces qui présentent, sur la face distale des épaissements de forme annulaire ou bien discoïdale et encore des formes à épaissement équatoriaux tels que crassitudes interradiales ou bien du valvae. A mon avis ce sont là des caractères qui doivent servir de base pour la création de genre et non d'espèces.

L'espèce la plus voisine de P. periplicatus est Stereisporites perforatus Leschik 1955 (274) qui en diffère par un épaissement annulaire distal au lieu de plis périphériques et en outre cette espèce présente des luminas radiales qui partent de l'anneau.

La spore B, Planche III, fig. II de Strisvastava 1966 (329) est très semblable mais elle présente des épaissements équatoriaux sur les régions radiales.

Distribution stratigraphique et géographique : Les spores qui présentent des affinités avec P. periplicatus se trouvent distribuées dans les sédiments mésozoïques des différentes parties du monde : Keuper de Suisse (Leschik 1955), Lias de Pologne (Rogalska 1954-1956), Rheto-Lias d'Australie (Playford et Dettmann 1965), Crétacé Inférieur du Canada (Mac Grégor).

PUNCTATRILETES LAESURAINQUABILIS nov. sp.

Pl. III, fig. 2-8

Holotype : Pl. III, fig. 3

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Spores trilètes, taille moyenne 31 x 35 microns. Forme généralement poroplane. Un plan de symétrie passant par la plus grande laesura. Deux laesuras égales, l'autre plus longue. Commissures bien soudées, avec des lèvres. Exine brune (1,5 à 2 microns d'épaisseur). Sculpture ponctuée.

Description : La taille varie entre 25-37 x 29 à 40 microns. Les formes poroplans montrent un seul plan de symétrie passant par la plus grande laesura. L'exine ponctuée et de couleur brun foncé à brun jaunâtre, a une épaisseur variant entre 1,5 et 2 microns. Les laesuras sont de taille différente : deux d'entre elle, sensiblement égales (14 microns), sont plus courtes que la troi-

sième (21-30 microns). Les laesuras ont toujours des commissures bien soudées qui sont parfois protégées par des lèvres (fig. 5-6, Pl. III) de 2,5 microns de hauteur maximum et longées par des épaisissements de l'exine de couleur plus sombre sous forme de marge, bien visibles en profil le long des deux petites laesuras qui prennent la base de la forme triangulaire des spores.

Remarques : Nous avons vu chez Punctatrilletes biretiformis quel est le mécanisme qui amène la formation des formes triplanes; nous verrons ici quel est celui qui à mon avis, aboutit aux formes poroplans bien qu'il faille à la base remarquer que pour arriver à de telles formes, il faut des spores dont la marque trilète possède des laesuras de longueur différente; cette condition implique en soit que la tétrade ait des spores de taille différente, cette différence étant plus ou moins grande en rapport avec la différence de taille des trois laesuras. Si d'après Deak 1959, pour les formes triplanes il faut que les laesuras aient une commissure fragile que leur permette de se fendre rapidement, je pense que pour les formes poroplans il n'est pas de même, car toutes les formes que j'ai trouvées présentent des commissures bien fermées, et c'est là une condition qui me semble essentielle du fait que, de cette rigidité, dépend la contraction de l'exine tout en prenant comme armature précisément les parties résistantes de la spore. En fait, d'après la forme semi-triangulaire du contour équatorial de ces spores, la seule forme qui puisse être stable sans présenter d'ouverture des commissures, est celle du type poroplane (fig. 24d, 131). En effet, lors d'une contraction quelconque de l'exine (soit parce que la spore perd son contenu protoplasmique, soit parce qu'elle a subi des compressions), les deux laesuras les plus courtes tendront à se placer en une seule direction, afin de permettre à l'exine de s'accomoder des surfaces de contact les plus grandes, c'est-à-dire de celles qui se trouvent entre la laesura la plus grande et les deux petites; quand ceci est fait et si les efforts continuent, l'exine qui se déplace deviendra trop grande sur ces zones de contact et essaiera de se plier; le seul sens favorable dans ce cas est celui qui est parallèle à la laesura de plus longue, ce qui amènera la formation des deux plis qui entourent cette dernière. Dans le cas où les deux petites laesuras n'ont pas à se placer, lors de leur mise en une seule direction, sur le bord du triangle, il y a formation de forces de tension qui permettront à l'exine de se contracter dans le sens perpendiculaire à la laesura la plus grande, donnant comme résultat un goulot qui deviendra parfois perpendiculaire à une base de forme elliptique ou ovale, dont la ligne formée par les deux petites laesuras présente une direction sensiblement parallèle au grand axe (la fig. 2, Pl. III est un bel exemple de ce cas). Les fig. 23-28 de la planche III montrent chez Equitrilletes periechinatus, une série très représentative montrant les stades intermédiaires entre la spore à contour équatorial triangulaire avec laesuras inégales et la forme elliptique à goulot. Les figures 32-40 de cette même planche présentent des formes de E. coahuilensis à laesuras inégales qui déterminent la forme du contour équatorial; la figure 39 nous montre la grande différence qui existe chez les spores d'une même tétrade dont les laesuras sont inégales. Le problème qui reste à résoudre est celui de savoir la cause de ces tétrades irrégulières.

Discussion : Bolchovitina en 1956 (31) groupe dans le genre Coniopteris des spores de taille variant entre 35 à 76 microns (45 en moyenne) qui se présentent sous ce même aspect poroplane, mais elle pense que les spores de petite taille sont des formes qui n'ont pas atteint leur maturité. D'ailleurs les grands exemplaires toujours d'après cet auteur, ressembleraient beaucoup aux spores de Onychopsis elongata (Ceylor) Yoyokama.

Distribution stratigraphique et géographique : Bolchovitina trouve des spores semblables à P. laesurainequabilis depuis le Trias jusqu'au Crétacé Inférieur de l'U.R.S.S.

Apparence botanique : D'après Bolchovitina, les spores de ce type appartiennent au genre Coniopteris et plus spécialement celles du Crétacé aux espèces C. hymenophylloïdes (Brongn.) Seward et C. onychioides.

PUNCTATRILETES PSEUDORETICULATUS nov. sp.

Pl. III, fig. 9-11

Holotype : Pl. III, fig. 9

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Taille moyenne 45 microns de diamètre. Trilète à sculpture ponctuée (puncto-reticulée). Contour équatorial triangulaire à côtés droits ou légèrement concaves et à sommets très arrondis. Exine brune (1,5 micron d'épaisseur). Laesuras fines, droites légèrement bordées de $1/2 - 2/3$ du rayon.

Description : Le diamètre de cette espèce est compris entre 45 et 50 microns. Le contour équatorial est triangulaire avec des côtés droits ou légèrement concaves et des sommets très arrondis. L'exine, brun foncé et de 1,5 micron d'épaisseur, montre une sculpture ponctuée (puncto-reticulée); les perforations de l'exine, qui sont de très petite taille et apparaissent très denses, montrent une distribution assez uniforme donnant l'impression d'un micro-reticule. Les laesuras, fines, droites et légèrement bordées, ont une longueur égale à $1/2$ à $2/3$ du rayon de l'équateur. L'exine est assez rigide et donne à la spore une forme latérale biconvexe.

Remarque : Les fig. 10 et 11, Pl. III montrent la vue distale et proximale d'un spécimen présentant un anneau plus sombre tout autour de la spore. Ce dernier est produit par la soudure de l'exine de la face proximale avec celle de la face distale uniquement sur la périphérie. Cette espèce ressemble beaucoup à l'espèce Microlepiidites psilatus Roos 1949 (dans Potonié 1956) dont la sculpture est faiblement réticulée et qui a été recueillie dans le Santonien Supérieur ou Campanien Inférieur de la Suède; Roos lui attribue une affinité avec les Polypodiaceae.

PUNCTATRILETES sp.

Pl. III, fig. 12

Description : Cet échantillon a une taille de 16,5 x 15 microns. Son contour équatorial est ovale à semi-circulaire, à forme latérale biconvexe. Son exine, de couleur brun foncé, a une épaisseur inférieure à un micron. Les laesuras ondulées sont protégées par des lèvres soulevées. La sculpture est ponctuée. On note des plis périphériques au niveau de l'équateur.

Remarque : Cet exemplaire se rapproche de Biretisporites potoniaei Delcourt et Sprumont 1955; néanmoins sa taille est plus petite et son exine n'est pas lisse mais ponctuée. D'autre part, en 1963 (88), Dettmann trouve, en Australie, des spécimens semblables, de petite taille mais à exine lisse.

Incertae sedis FORME G
Pl. III, fig. 12a

Description : La taille de cet exemplaire est de 24 x 21 microns. Il présente une forme semi-triangulaire et son exine ponctuée et mince (1 micron) est jaune brunâtre, Plusieurs plis cachent les laesuras de la marque de contact, mais d'après sa forme, on pourrait penser que ce spécimen appartient aux formes poroplanes semblables à celle figurée en 34, Pl. III.

Incertae sedis FORME H
Pl. III, fig. 13-14

Description : Il s'agit de spécimens dont la taille est de 27 à 30 x 40 microns et qui présentent une forme irrégulière. Leur exine, ponctuée et mince (1-1,5 microns), est jaunâtre avec des plis bruns foncés qui en délimitent le contour. On ne voit pas les laesuras qui sont peut être cachées par les plis.

Incertae sedis FORME I
Pl. III, fig. 15

Description : De taille moyenne 42 x 54 microns, avec une forme ovoïde, cette spore présente une exine mince (1 micron), jaunâtre, à sculpture ponctuée. On ne voit pas de marque trilète nette, bien que l'on distingue un épaississement de l'exine formant un Y qui pourrait en être une.

Incertae sedis FORME J
Pl. III, fig. 16

Description : De 48 microns de diamètre, cette spore présente un contour équatorial triangulaire à côtés droits et sommets arrondis. Son exine, brun-jaunâtre et de 2 microns d'épaisseur, montre une sculpture ponctuée. On voit quelques plis radiaux très épais qui commencent au centre de la spore. La marque trilète n'est pas visible.

SERIE B.- SCABRATE, VERRUCATE, GEMMATE

GENRE SCABRATRILETES (van der Hammen 1954)
Potonié 1956 emend.

Géotype : SCABRATRILETES CRISTATUS (Dijkstra) Potonié 1956, p. 41, Pl. 5, fig. 46.

Diagnose : Nudutriletes à sculpture scabrata (éléments de sculpture en forme de grain plus ou moins isodiamétriques de moins de 0,5 microns).

Discussion : Ce genre, proposé par van der Hammen a été validé par Potonié qui, en 1956 lui a attribué un géotype; malheureusement, ce type appartenait à une spore de 250 microns, ce qui en a jusqu'alors limité l'emploi aux mégaspores. Je vais l'utiliser ici dans son sens d'origine, c'est-à-dire pour englober toutes les spores trilètes sans aucun type de projection de l'exine et qui possèdent une sculpture scabrata (je n'utilise pas le nom granulé parce qu'il ne donne pas une idée de la taille des grains). Ce genre englobe donc le genre Scabratisporites Visscher 1966 consacré jusqu'alors aux microspores et dont cet

auteur a donné certaines limites en ce qui concerne la forme et la taille des laesuras.

SCABRATRILETES MICROGRANULATUS nov. sp.
Pl. III, fig. 17-18

Holotype : Pl. III, fig. 17

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trilète à sculpture scabrata. Taille moyenne 25 microns de diamètre. Contour équatorial triangulaire à côtés \pm droits et sommets arrondis. Exine brune de 1 micron d'épaisseur. Laesuras fines, légèrement bordées, atteignant presque l'équateur. Présence éventuelle de kyrtome.

Description : Le diamètre de cette espèce est de 25 microns. Elle montre un contour équatorial triangulaire à côté plus ou moins droits et à sommets arrondis, avec une exine brun pâle, de 1 micron d'épaisseur et à sculpture scabrata dont, les éléments d'ornementations sont arrondis et très petits. Les laesuras, légèrement bordées, très fines, sont longues, puisqu'elles atteignent presque l'équateur. Sur les côtés de la spore on trouve parfois l'exine proximale et l'exine distale soudées, ce qui amène la formation, sur la partie moyenne de la spore, de bombements de l'exine surtout autour des laesuras. Ce bombement est souvent interprété comme un torus ou kyrtome. Le pseudo-épaississement de l'exine aux régions interrégionales peut parfois être confondu avec une crassitude.

Affinité botanique : Gleicheniaceae (?)

Discussion : A cause de l'aspect de présence de kyrtomes, cette espèce pourrait être rangée dans le genre Concavisporites (Pflug 1953) Delcourt et Sprumont 1955 qui, néanmoins, n'englobe que des spores à exine lisse. Le genre Toroisporis Krutzsch 1959 possède une diagnose plus large car il groupe des spores subcirculaires, triangulaires à côtés droits, concaves ou convexes à exine lisse, ponctuée, infraponctuée et chagrinée. Comme il s'agit là d'éléments qui possèdent toujours du kyrtome et une exine à 2 couches, S. microgranulatus pourrait éventuellement être aussi rangée dans ce genre.

GENRE VERRUTRILETES (van der Hammen 1954)
Potonié 1956 emend.

Génotype : VERRUTRILETES (al. TRILETES) COMPOSITIPUNCTATUS (Dijkstra 1949)
Potonié 1956 (285) p. 28, Pl. 3, fig. 24-25.

Diagnose : Nudutriletes à sculpture verruqueuse

Discussion : Le nom de ce genre a été proposé en 1954 par van der Hammen pour englober les spores trilètes à sculpture verruqueuse; Potonié en 1956, lui donne comme génotype V. (al. Triletes) compositipunctatus et par ce fait le genre devient valable. Malheureusement cette dernière espèce correspond encore ici à une mégaspore et, d'après les autres espèces, qu'il range dans ce genre Verrutriletes, on constate qu'il s'agit exclusivement de mégaspores. Cependant, en 1961 Pierce (273) créa également le genre Verrutriletes sur la proposition de van der Hammen 1954-1956, peut-être sans savoir que cinq ans auparavant Potonié avait déjà validé le nom proposé en lui donnant un génotype. L'espèce type du genre Verrutriletes de Pierce est alors Verrutriletes verus qui, lui, correspond à des microspores; malheureusement cette espèce s'applique plutôt à des

spores valvatitriletes qu'à des formes nudutriletes de la classification proposée ici. D'autres genres ont été créés afin de grouper les spores à sculpture verruqueuse dépourvues de projections de l'exine (Verrucosisporites Ibrahim 1933, Trilites Erdtman 1947, Converrucosisporites Potonié et Kremp 1954, Concavissimisporites Delcourt et Sprumont 1955, Macroleptolipidites Nagy 1963, Guttatisporites Visscher 1966 etc...); ces genres diffèrent les uns des autres soit par la forme du contour équatorial soit par la longueur des laesuras, soit par une différence d'épaisseur de l'exine et ils peuvent même différer d'après la forme des verrues. Tous ces caractères, je le répète, ne sont pas à mon avis valables pour définir un genre mais pour définir des espèces ou des variétés.

VERRUTRILETES (al. VERRUCOSISPORITES) OBSCURILAESURATUS

(Pocock 1962) nov. comb.

Pl. III, fig. 19

1962 Verrucosisporites obscurilaesuratus Pocock (275) Pl. 8, fig. 127.

Description : Le diamètre de cette spore est de 44 microns. Son contour équatorial est subcirculaire à circulaire. Les faces proximale et distale sont verruqueuses. L'exine, dont l'épaisseur est de 1,5 à 2 microns démunie d'ornementation, est épaisse de 3 à 3,5 microns avec ornementation. Les verrues (de 1,5 à 5 microns de diamètre et de 1,5-2 microns de haut) sont aplaties, de forme irrégulière et parfois anastomosées formant ainsi des crêtes; elles sont, d'autre part, séparées par des sillons larges de plus ou moins 1 micron. Les laesuras, difficilement visibles, ont une longueur plus ou moins égale aux 3/4 de rayon de l'équateur et elles sont légèrement bordées et droites.

Remarque : La taille des spores trouvées par Pocock varie entre 50 et 60 microns et elles ont des "laesuras simples". L'aspect général de ces spores ressemble beaucoup à celle de l'espèce Guttatisporites guttatus Visscher 1966 dont la taille est néanmoins plus grande (95 microns).

Distribution stratigraphique et géographique : Pocock trouve cette espèce dans le Barrémien du Canada, Visscher dans le Trias de Hollande.

GENRE GEMMATRILETES (Pierce 1961) emend.

Génotype : GEMMATRILETES MORULUS Pierce 1961, p. 27, Pl. I, fig. 7.

Diagnose emend. : Nudutriletes à sculpture gemmate (en bourgeons).

Discussion : Pierce 1961 (273) ne fait pas de distinction entre les spores munies de projections de l'exine et les spores nues, c'est pourquoi j'ai été amené à modifier la diagnose de son genre Gemmatriletes.

GEMMATRILETES MICROGEMMATUS nov. sp.

Pl. III, fig. 20

Holotype : Pl. III, fig. 20

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Spore trilète dont la taille est supérieure à 27 microns de diamètre. Contour équatorial triangulaire à côtés droits et sommets anguleux. Exine brune (1,5 à 2 microns d'épaisseur). Sculpture gemmate à éléments sphériques de 0,5 à 1 micron de diamètre. Laesuras fines et atteignant l'équateur, légèrement bordées.

GEMMATRILETES GEMMATUS nov. sp.
Pl. III, fig. 21

Holotype : Pl. III, fig. 21

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Spore trilète dont la taille est supérieure à 20 microns de diamètre. Contour équatorial triangulaire à côtés convexes et sommets arrondis. Exine épaisse de 2 à 4 microns et de couleur brune. Eléments de sculpture de 2 microns de diamètre en moyenne, sphériques. Laesuras de $\frac{3}{4}$ du rayon.

Description : Cette spore a une taille de 22 x 19 microns. Son contour équatorial est triangulaire avec des côtés convexes et des sommets très arrondis; son exine, épaisse sans l'ornementation de 2 microns, atteint une épaisseur de 4 microns avec celle-ci; elle est de couleur brun foncé autour des laesuras, brun pâle sur le reste de la spore. Les éléments de sculpture, jaunâtres et transparents, sont de forme sphérique (de 2 microns de diamètre) et ils s'attachent à la surface par une base de plus ou moins 1,5 micron de diamètre. Les laesuras sont plus ou moins égales aux $\frac{3}{4}$ du rayon de la spore. Certains éléments de sculpture de la zone équatoriale ont plus de forme de clava que gemma, néanmoins ce sont ces derniers les plus nombreux.

Remarque : Cette espèce ressemble beaucoup à Bacutriletes multibaculatus nov. sp. en taille et en forme, n'en différant que par la sculpture.

SERIE C.- CLAVATE, BACULATE

GENRE BACUTRILETES (van der Hammen 1954)
Potonié 1956 amend.

Genotype : BACUTRILETES (al. TRILETES) TYLOTUS (Harris 1935) Potonié 1956 (285) p. 35, Pl. 3, fig. 33.

Diagnose : Nudutriletes à sculpture baculée

Discussion : Ce genre, proposé par van der Hammen en 1954, a été validé par Potonié en 1956 qui lui donne un génotype qui, malheureusement, correspond à une mégaspore; aussi n'a-t-il pu être utilisé que pour y ranger ce type de spores. Pour les microspores ont été créés d'autres genres tels que : Baculatisporites Thomson et Pflug 1953, Raistrickia (S. W. et B, 1944) Potonié et Kremp 1954, Conbaculatisporites Klaus 1960 etc. Tous ces genres vont se différencier uniquement sur des caractères secondaires tels que la forme et la taille de la spore, ou la taille des baculae, etc.

BACUTRILETES MULTIBACULATUS nov. sp.
Pl. III, fig. 42

Holotype : Pl. III, fig. 42

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Spore trilète dont la taille est plus ou moins égale à 20 microns de diamètre. Contour équatorial à côtés convexes. Exine brune de 2 microns d'épaisseur. Sculpture baculée; éléments de moins de 3,75 microns de haut.

Laesuras supérieures aux $3/4$ du rayon et protégées par des bourrelets épais. Description : La taille de cette spore est de 20×17 microns. Elle présente un contour équatorial triangulaire à côtés convexes avec une exine brune et épaisse (2 microns). Elle possède une sculpture baculée dont les éléments sont allongés, en forme de bâtons droits ou courbés avec extrémité libre arrondie et peuvent atteindre 3,75 microns de longueur. On trouve d'autres éléments plus petits, peu abondants en forme d'épines; ces derniers dont la taille maximum se trouve au voisinage de l'équateur, diminuent rapidement au point de vue dimension au fur et à mesure qu'on s'approche des laesuras qui sont protégées par des bourrelets très haut (1,5-2 microns). La couleur des plus grands éléments de sculpture est jaune et ils sont transparents.

Discussion : Cette espèce ressemble beaucoup avec Gemmatriletes gemmatus dont elle diffère par l'ornementation. D'ailleurs la distribution des éléments de sculpture est moins dense chez B. multibaculatus que chez G. gemmatus; en outre, chez la première on trouve des bourrelets protégeant les laesuras, chez le deuxième on y trouve uniquement une zone sombre qui se prolonge sur les sommets du contour équatorial. Des formes semblables se rencontrent également chez les genres Conbaculatisporites et Raistrickia : il s'agit de Conbaculatisporites mesozocus Klaus 1960 qui montre des bâtonnets plus petits et possède une taille plus grande et de Raistrickia obtusispina Rouse 1959 qui est plus grande et dont l'ornementation est constituée par des épines très éloignées les unes des autres et à extrémité arrondie.

Affinité botanique : Schizaeaceae ?

SERIE D.- ECHINATE, SPINATE, CAPILLATE

GENRE ECHITRILETES (van der Hammen 1954)

Potonié 1956 emend.

Génotype proposé : ECHITRILETES (al. APICULATISPORITES) SPINOSAETOSUS (Loose 1932) Pot. et Kr. 1955 nov. comb. (291, p. 80, Pl. 14, fig. 249-250).

Discussion : Van der Hammen a proposé en 1954 le genre Echitriletes pour réunir les spores trilètes à sculpture echinate. C'est Potonié en 1956 qui a validé ce genre en lui donnant comme génotype E. lanatus qui groupe des mégaspores. Or Potonié introduit ce genre dans l'infraturma Apiculati et parmi les spores à exine avec cappilli c'est-à-dire avec des éléments de sculpture en forme de cheveux; ceci n'était pas incorrect puisque d'après la terminologie de Iversen et Troels-Smith 1950, qui sert de base pour la formation des noms génériques de van der Hammen, le terme echinate veut dire : éléments de sculpture pointus dont le diamètre peut être plus grand ou plus petit que la hauteur. Or, ce terme echinate est à mon avis extrêmement large si on veut l'utiliser comme base d'une nomenclature générique car il comprend des éléments de sculpture qui vont de la forme d'un cône à la forme d'un cheveux; c'est pourquoi je propose ici d'utiliser ce terme uniquement pour les éléments de sculpture dont le diamètre varie entre 2 fois et les $2/3$ de leur hauteur. En outre je propose le terme spinata pour les éléments de sculpture dont le diamètre varie entre les $2/3$ et $1/4$ de leur hauteur et enfin le terme cappillate pour les éléments dont le diamètre est inférieure à $1/4$ de leur hauteur, qu'ils soient simples ou dichotomes à leur extrémité. C'est pourquoi, je rejette le génotype de Potonié et propose comme type du genre Echitriletes van der Hammen l'espèce Echitriletes (al. Apiculatisporites) spinosaeetosus (Loose 1932) Potonié et Kremp 1955 (291) p. 80, Pl. 14,

les éléments ont une taille sensiblement égale à 1,5 microns de diamètre et de hauteur et qui n'apparaissent très nettement que sur le profil de la spore, car ils sont transparents. Celle-ci a toujours un aspect duveteux dû à une couche très fine et sombre d'une substance d'aspect de velours. Les laesuras sont inégales, les deux plus petites sont souvent sur une même ligne. Les commissures sont ouvertes chez les individus de forme plus ou moins normale, mais bien fermées chez les formes à goulot. Il est remarquable de noter l'existence d'un épaissement de l'exine en forme d'anneau (fig. 23) qui entoure à peu près les zones de contact. Celui-ci a peut-être une fonction mécanique car il est plus solide sur les zones voisines de la laesura la plus grande que dans les autres parties de la spore ce qui semble favoriser la formation du goulot dont la position est perpendiculaire au corps elliptique servant de base et qui porte sur sa partie moyenne la ligne formée par l'union des deux laesuras de petite taille (voir les remarques chez l'espèce Punctatrilletes laesurainequabilis nov. sp. Il semble que l'anneau noir ne forme pas partie intégrale de l'exine car on le voit parfois (chez la fig. 24) sur la laesura la plus grande qui, quelquefois, se trouve ouverte. Certains individus présentent des impressions de cristaux de pyrite (fig. 24 et 29 et 30, Pl. III).

ECHITRILETES (al. PLANISPORITES) KOSANKEI (Potonié et Kremp 1955) nov. comb.
Pl. III, fig. 31

1955 Planisporites kosankei Potonié et Kremp, p. 70, Pl. 13, fig. 208-213.

Discussion : Cet exemplaire est, je pense, étranger dans mon étude; il s'agit peut être du produit d'un mauvais lavage du matériel du laboratoire lors de mes attaques chimiques.

ECHITRILETES COAHUILENSIS nov. sp.
Pl. III, fig. 32-40

Holotype : Pl. III, fig. 39

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Spore trilète. Taille moyenne 55 x 50 microns de diamètre. Contour équatorial ovoïde, triangulaire ou cordiforme. Laesuras inégales. Un plan de symétrie passant par la laesura la plus grande qui présente 2 plis très typiques. Formes poroplanes fréquentes. Laesuras légèrement bordées. Exine à sculpture echinate de 1 à 2,5 microns d'épaisseur; éléments de plus de 1 micron de diamètre.

Description : Bien que sa taille moyenne soit comprise entre 16 et 63 microns, cette espèce se rencontre surtout sous les trois tailles suivantes : 45 x 42 microns, 54 x 52 microns et 52 x 57 microns (holotype en dyade : 58 x 54 microns et 45 x 41 microns). Son contour équatorial est ovoïde, triangulaire à côtés inégaux ou cordiformes. Généralement, on ne note qu'un seul plan de symétrie passant par la laesura la plus grande. Les laesuras sont inégales : deux d'entre elles présentent généralement plus ou moins la même taille et elles sont petites; quant à la troisième elle est plus ou moins perpendiculaire aux 2 autres et plus grande; elle est parfois protégée par des plis parallèles de largeur variable. Les laesuras sont légèrement bordées par des épaissements (larges

d'environ 6 microns) de l'exine (margos) qui parfois se prolongent jusqu'aux sommets du contour équatorial. L'exine est brun clair transparent à brun foncé rougeâtre et, selon la taille des individus, a une épaisseur de 1 à 2,5 microns. Elle montre une sculpture échinatée dont les éléments sont des cônes transparents de plus ou moins 1 micron de diamètre et de hauteur; ces éléments sont rangés principalement au voisinage du contour équatorial et de préférence près des sommets ou bien sur la face distale bien qu'il arrive parfois d'en trouver quelques uns éloignés les uns des autres sur le reste de l'exine. Outre ces éléments de sculpture, l'exine peut être complètement lisse ou ponctuée, parfois légèrement fovéolée et même infraponctuée. On peut aussi trouver des spores dont l'exine est couverte de petits grains ronds de couleur sombre attachés à la surface (fig. 38, Pl. III).

Remarque : J'ai déjà dit quel est, à mon avis, le mode de formation et de plissement de ce type de spores qui présentent un très grand polymorphisme, de même qu'une gamme de tailles très étendue (voir l'espèce Punctatrilletes laesurainaguabilis nov. sp.). Ces variations de taille et de formes sont dues au manque d'uniformité des spores dans la tétrade, ce qui est un de leur caractère très particulier.

Discussion : Il est fort probable que ces spécimens appartiennent aux formes V-VI et à la variété granulatus de l'espèce Psilatrilletes (al. Trilletes) quaduensis van der Hammen (150), spores qui présentent les mêmes caractères que E. coahuilensis avec une sculpture variant entre psilate, scabrata et granulate; cependant la taille des spécimens colombiens (en moyenne 36 microns) est sensiblement inférieure à ceux rencontrés ici.

Distribution stratigraphique et géographique : van der Hammen trouve ces spores dans la Formation Guaduas (la "formation houillère") du Maestrichtien de Colombie dont elle est l'espèce dominante (surtout au Maestrichtien Inférieure et Moyen); seule, une variété de l'espèce P. quaduensis, de grande taille, se rencontre dans la zone inférieure du Paléocène. Van Hoeken-Klinbenberg en 1964 (340) trouve la même forme VI de P. quaduensis dans le Maestrichtien du Nigeria.

Affinité botanique : D'après van der Hammen, ces spores appartiendraient probablement à la famille des Cyatheaceae (fougères arborescentes), plus spécialement aux genres Dicksonia, Alsophila et Culcita.

ACANTHOTRILETES cf. TERETEANGULATUS Balme et Hennelly 1956
Pl. III, fig. 41

1956 Acanthotrilletes tereteangulatus Balme et Hennelly C.F.S.P. V 20, p. 71,
1963 (196)

Description : La taille de ce spécimen est 34 x 26 microns. Il présente un contour équatorial triangulaire arrondi avec des côtés généralement concaves. Les commissures, droites, vont jusqu'à la périphérie de la spore. L'exine mince (1 micron) est jaunâtre et généralement déformée par compression. Elle montre une sculpture échinatée dont les éléments ont une forme conique avec une longueur de 1 à 4 microns; il y a des plis irréguliers sur la surface de la spore.

Remarque : Ce spécimen diffère un peu de ceux de Balme et Hennelly à cause de la taille inférieure de ses éléments de sculpture (0,5 à 1 micron); d'autre part, les laesuras ne vont pas jusqu'à l'équateur.

Distribution stratigraphique et géographique : Balme et Hennelly ont trouvé cette espèce dans le Permien d'Australie.

GENRE ACANTHOTRILETES Naumova 1937

Nom proposé : SPINATRILETES nov. gen.

Génotype proposé : SPINATRILETES LONGISPINOSUS nov. sp. Pl. III, fig. 45

Diagnose : Nudutriletes à sculpture spinate (épineuse). Eléments de sculpture pointus dont le diamètre de base varie entre les 2/3 et 1/4 de la hauteur.

Discussion : Il existe actuellement quelques genres qui groupent des spores trilètes sans projections de l'exine et à sculpture épineuse; parmi ces genres les principaux sont Acanthotriletes (Naumova 1937) Potonié et Kremp 1954 et Anemiidites Roos 1949 qui, en principe, diffèrent uniquement par l'âge, les espèces du premier étant paléozoïques et celles du second, secondaires et tertiaires. Il existe néanmoins quelques auteurs qui utilisent le genre Acanthotriletes pour grouper certaines espèces du Secondaire (Pocock 1962 par exemple), ceci à cause d'un critère de priorité. C'est pourquoi je propose ici le nouveau genre Spinatriletes pour réunir tous les individus trilètes à sculpture épineuse, qu'ils soient des mégaspores ou des microspores, et quelle qu'en soit l'origine stratigraphique.

ACANTHOTRILETES PARVUS nov. sp.

Nom proposé : SPINATRILETES PARVUS nov. sp.

Pl. III, fig. 43-44

Holotype : Pl. III, fig. 44

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Spore trilète dont la taille moyenne est de 18 microns de diamètre. Contour équatorial ovoïde à triangulaire, à côtés convexes et sommets arrondis. Exine de plus de 1 micron d'épaisseur. Sculpture épineuse à éléments courbés en forme de griffes plus grands sur la face distale (3,5 microns de haut) que sur la face proximale. Laesuras fines, simples, n'atteignant pas l'équateur.

Description : Le diamètre de cette espèce varie entre 16 et 20 microns (holotype 20 microns de diamètre). Elle montre un contour équatorial ovoïde à semi-triangulaire avec côtés convexes et sommets très arrondis. L'exine, dont l'épaisseur est plus ou moins égale à un micron, est jaunâtre; sa sculpture est épineuse avec des éléments de forme pointue, recourbés en forme de griffe dont la taille diminue progressivement de la partie distale à la partie proximale et qui sont absents sur les surfaces de contact; la taille moyenne de ces éléments sur la face distale est de 3,5 de haut, avec un diamètre de 1,5 micron. Les laesuras fines n'atteignent pas l'équateur; il n'y a pas de marges.

ACANTHOTRILETES LONGISPINOSUS nov. sp.

Nom proposé : SPINATRILETES LONGISPINOSUS nov. sp.

Pl. III, fig. 45

Holotype : Pl. III, fig. 45

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trilète dont la taille est supérieure à 21 microns. Contour équatorial ovoïde à triangulaire à côtés convexes et sommets arrondis. Exine de 1,5 microns d'épaisseur, brune. Sculpture épineuse, éléments ronds ou aplatis plus grands sur la face distale que sur la face proximale et longs en moyenne de 6 microns. Laesuras droites avec des lèvres.

Description : L'holotype a un diamètre de 21 microns et un contour équatorial ovoïde à semi-triangulaire avec côtés convexes et sommets arrondis. L'exine, de 1,5 microns d'épaisseur, est brune et possède une sculpture épineuse dont les éléments ont une forme pointue, droite mais peuvent aussi être recourbés, ronds ou aplatis; leur taille diminue progressivement de la face distale vers la face proximale où ils font totalement défaut sur les surfaces de contact; leur taille moyenne sur l'équateur est de 6 microns de haut et 2,5 à 3 microns de diamètre à leur base. Les laesuras, droites et sombres, ont des lèvres soulevées en forme de bourrelets.

SERIE E.- FOVEOLATE, RETICULATE

GENRE FOVEOTRILETES (Pierce 1961) emend.

Génotype : FOVEOTRILETES TRIPLANUS Pierce 1961 (273) p. 27, Pl. I, fig. 6.

Diagnose : Nudutriletes à sculpture fovéolée (foveolate).

Discussion : Potonié en 1956 (285) valide le nom proposé deux ans auparavant par van der Hammen (150) en lui donnant un génotype. Néanmoins, Potonié ne donne pas de diagnose des genres groupés dans son Synopsis et cela amène à des interprétations très différentes des genres car chaque auteur voit, dans les descriptions du génotype, une diagnose générique. C'est ainsi que, si Potonié a pris pour génotype d'un genre une espèce paléozoïque, on pense actuellement que le genre est destiné uniquement à des espèces paléozoïques; d'autre part, certains auteurs ont pris comme base du genre même des caractères secondaires des espèces (comme la forme ou la taille plus ou moins grande des éléments de sculpture); c'est ainsi que, actuellement, on considère le genre Foveotriletes (van der Hammen 1954) Potonié 1956 comme groupant uniquement les espèces à forme triangulaire et côtés concaves, ce qui sert de différence avec le genre Foveosporites Balme 1957 qui réunit uniquement les espèces à contour circulaire triangulaire à côtés convexes. C'est pourquoi je propose d'utiliser le genre Foveotriletes Pierce 1961, créé sur les concepts donnés par van der Hammen en 1954, comme un nom générique dans une classification morphologique, tout en le bornant uniquement aux nudutriletes.

FOVEOTRILETES sp.

Pl. III, fig. 46-47

Description : Cet individu a un diamètre de 16 microns. Son contour équatorial est triangulaire arrondi. Son exine, brun clair à jaunâtre, a une épaisseur de 1 micron et une sculpture fovéolée. Les éléments de cette dernière sont arrondis ou ovales en forme de trous de 0,5 à 1,5 microns de diamètre, séparés par des espaces positifs inférieurs à 0,75 micron de large; la densité des éléments de sculpture diminue sur la face proximale. Les laesuras, fines, droites et non bordées, n'atteignent pas l'équateur.

FOVEOTRILETES (al. PUNCTATI-SPORITES) QUAESITUS

(Kosanke 1950) nov. comb.

Pl. III, fig. 48

1950 Punctati-sporites quaesitus Kosanke (196) dans C.F.S.P. vol. 5, 1959, p. 15.

Description : Avec des dimensions de 37 x 35 microns, ce spécimen montre un contour équatorial semi-circulaire à semi-triangulaire. Son exine, dont l'épaisseur est de 1,5 micron, montre une couleur brun pâle et elle possède une sculpture fovéolée dont les éléments sont ronds à ovales (plus ou moins 3 microns de diamètre), séparés par des "murs" de 1 à 2 microns de large sur une surface équivalente; sur le profil on ne voit pas de murs bien définis. Les "luminas" sont de couleur plus claire que les "murs". Les laesuras sont difficilement visibles; on distingue cependant de fines lignes se prolonger jusqu'aux sommets du contour équatorial.

Distribution stratigraphique et géographique : Kosanke a trouvé cette espèce dans le Pennsylvanian (Carbonifère Supérieur) d'Illinois, U. S. A. (196).

FOVEOTRILETES (al. KLUKISPORITES) VARIEGATUS

(Couper 1958) nov. comb.

Pl. III, fig. 51-52

1958 Klukisporites variegatus Couper (60) p. 137, Pl. 19, fig. 6-7

Description : Les spécimens recueillis ont un diamètre de 35 x 47 microns. Leur contour équatorial est triangulaire arrondi à triangulaire à côtés légèrement convexes et sommets peu arrondis. Leur exine est brun foncé avec une épaisseur de 1,5 à 3 microns et une sculpture fovéolée. Les perforations de l'exine sont de forme très irrégulière et elles communiquent parfois entre elles; elles ont moins de 3 microns de diamètre et leurs bords sont très aigus. Les laesuras, très fines, sont plus ou moins égales aux $\frac{4}{5}$ du rayon de la spore et elles sont parfois bordées par une marge qui peut avoir jusqu'à 3 microns de large. La face proximale montre une sculpture très réduite.

Remarque : La description donnée ci-dessus correspond presque complètement à celle donnée par Couper pour les spores in situ des espèces Kuklia exilis (Phillips) Raciborski et Stachypteris hallei Thomas 1912 qu'il compare aux spores dispersées de l'espèce Klukisporites variegatus; entre ces deux types de spores, il existe cependant deux différences fondamentales concernant la taille et la sculpture; les spores dispersées sont en effet nettement plus grandes 45 à 110 microns (en moyenne 60) que celles trouvées in situ (43 à 75 microns) leur sculpture est d'autre part plus grossière.

Distribution stratigraphique et géographique : Les spores dispersées décrits par Couper proviennent du Jurassique Moyen d'Angleterre.

Affinité botanique : Stachypteris hallei Thomas 1912 et Kuklia exilis (Phillips) sont des espèces qui appartiennent à la famille des Schizaeaceae et elles ont été trouvées dans le Jurassique Moyen.

FOVEOTRILETES (al. KLUKISPORITES) PSEUDORETICULATUS

(Couper 1958) nov. comb.

Pl. IV, fig. 2

1958 Klukisporites pseudoreticulatus Couper (40) p. 138, fig. 8-10, Pl. 19.

BUS
LILLE

Description : D'un diamètre voisin de 37 microns, cette spore possède un contour équatorial arrondi à sub-triangulaire et une exine brun foncé, de 3 à 4 microns d'épaisseur. La sculpture est fovéolée; les éléments de sculpture consistent en trous de forme polygonale à semi-circulaire (de plus ou moins 4 microns de diamètre) séparés par des "murs" (2 à 3,5 microns de large); les luminas sont profondes (2 à 2,5 microns). Les laesuras, protégées par des marges sombres de 3 microns, sont un peu soulevées et elles arrivent presque jusqu'à l'équateur. La sculpture est plus grossière sur la face distale que sur la face proximale.

Distribution stratigraphique et géographique : Couper trouve ces spores dans le Purbeckien (Jurassique Supérieur) et le Wealdien (Crétacé Inférieur) d'Angleterre.

Affinité botanique : Schizaeaceae

GENRE RETIIRILETES (Pierce 1961) emend.

Génotype : RETIIRILETES GLOBOSUS Pierce 1961 (273) p. 29, Pl. I, fig. 14.

Diagnose : Nudutriteles à sculpture réticulée.

Discussion : Ce genre emendé est proposé ici afin de grouper les spores trilètes, sans projections de l'exine, à sculpture réticulée, ceci sans prendre en considération la différence d'âge ni les caractères secondaires concernant uniquement les espèces (taille, forme des spores, taille des éléments de sculpture etc.). Il groupe les genres Reticulatisporites (Ibrahim) Potonié et Kremp 1954, Lycopodiumsporites (Thiergart) Delcourt et Sprumont 1955, Microreticulatisporites (Knox) Potonié et Kremp 1954, etc... qui diffèrent par la forme du contour équatorial, par la présence de marges ou par la taille des luminas.

RETIIRILETES sp.

Pl. III, fig. 49-50

Description : La taille de cet individu est d'environ 30 microns de diamètre. Son contour équatorial est triangulaire à côtés droits ou légèrement convexes et à sommets faiblement arrondis. L'exine, de 1,5 à 2 microns d'épaisseur est brune à sculpture réticulée. La face distale présente une sculpture plus développée que la face proximale. Les luminas sont polygonales (moins de 3 microns de diamètre) et les murs bien définis et uniformes ont une largeur de 1 à 1,5 micron et une hauteur de 0,7 micron. Les laesuras atteignent l'équateur et présentent une marge qui protège les commissures à bords écartés; cette marge a une largeur de 1 à 1,5 micron.

Discussion : A cause de la présence d'une sculpture réticulée plus développée sur la face distale, cet individu pourrait être rangé dans le genre Reticulatisporites (Ibrahim) Potonié et Kremp 1954.

Affinité botanique : Lycopodiaceae (?)

RETIIRILETES sp.

Pl. III, fig. 53

Description : La taille de cet individu est de 34 x 30 microns. Son contour équatorial est triangulaire à côtés presque droits ou légèrement convexes et à sommets très arrondis. L'exine, brun foncé, a une épaisseur de 1,5 à 2 microns et une sculpture réticulée. Ce reticulum est très net et très uniforme avec

des luminas de forme polygonale (environ 3,5 microns de diamètre) délimitées par des murs (moins de 1 micron de large et 1 micron de haut) à sommet légèrement pointu. La sculpture se poursuit sur la face proximale mais elle est moins nette. Les laesuras sont simples et égales aux 4/5 du rayon de la spore avec des commissures ouvertes.

Remarque : Ce spécimen diffère du précédent par la couleur beaucoup plus foncée de son exine, ainsi que par la présence d'une sculpture plus prononcée persistant sur la face proximale; en outre, le contour équatorial est différent à cause des sommets plus arrondis; d'autre part, les laesuras sont simples.

Affinité botanique : Lycopodiaceae

RETITRILETES BIFURCATUS nov. sp.

Pl. III, fig. 54

Holotype : Pl. III, fig. 54

Localité : Bassin de Sabinas, Coah., Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Spore trilète dont la taille est voisine de 34 microns de diamètre. Contour équatorial triangulaire à côtés droits et sommets faiblement arrondis. Exine brune de 2 microns d'épaisseur. Sculpture réticulée, plus nette sur la face distale que sur la face proximale; luminas légèrement circulaires de moins de 2,5 microns de diamètre, murs de plus ou moins 1 micron de large et de haut. Laesuras atteignant l'équateur bifurquées vers les 3/4 de leur longueur et formant une boucle. Commissures à lèvres fines.

Description : Il s'agit d'une forme d'environ 35 microns de diamètre. Contour équatorial est triangulaire à côtés droits et sommets faiblement arrondis. L'exine (2 microns d'épaisseur) est de couleur brun clair et montre une sculpture réticulée. Le réticule étant plus net sur la face distale que sur la face proximale. Les luminas sont de forme irrégulière mais assez circulaires (moins de 2,5 microns de diamètre) et les murs ont une largeur voisine de 1 micron avec une hauteur de 0,7 micron. Les laesuras vont jusqu'à l'équateur mais, à peu près aux 3/4 du rayon de la spore, elles se bifurquent pour former quelquefois une boucle; les commissures sont protégées par des lèvres fines, membraneuses, qui sont soulevées en forme de bourrelets de teinte sombre, plus épais sur les parties voisines des boucles que sur la partie proche de l'apex; ces boucles sont allongées, ovales, de 7 x 5 microns. Sur les zones de contact, la sculpture devient très fine.

Discussion : La présence de lèvres soulevées ainsi que d'une sculpture distale nette et régulière, rangerait cet individu dans le genre Lygodiumsporites (Thiergart), Delcourt et Sprumont.

Affinité botanique : Lycopodiaceae

SERIE F.- STRIATE, RUGULATE

GENRE STRIATRILETES (van der Hammen 1956) emend.

Génotype : STRIATRILETES SUSANNAE van der Hammen 1956, p. 107, Pl. II, fig. 5

Diagnose : Nudutriletes à sculpture striée.

Discussion : Van der Hammen propose en 1954 le nom générique Striatriletes pour

réunir les spores trilètes à sculpture striée. En 1956, Potonié valide ce nom en lui donnant comme génotype Striatriletes (al. Triletes) sulcatus (Dijkstra 1951) Potonié 1956 qui est uremégaspore et dont la face proximale présente des murs radiaux. Comme Potonié, à cette époque, n'a pas donné de diagnose générique, le nom Striatriletes est devenu le symbole des caractères du génotype choisi, ce qui en a changé complètement le sens original. En 1956 van der Hammen donne à ce nom générique un nouveau génotype qui est tout à fait en accord avec la diagnose qu'il avait donnée lors de la proposition de son nom générique. C'est pour cette raison que je vais utiliser ce genre de van der Hammen dans ce travail tout en l'émendant un peu, étant donné que cet auteur ne spécifie pas s'il s'agit de spores avec ou non projections de l'exine. En outre, je le préfère aux autres genres déjà connus dans la littérature palynologique, parce qu'il a été créé dans le cadre d'une classification et d'une nomenclature de type morphologique. Ce genre est donc pour moi synonyme de Cicatricosisporites Potonié et Gelletich 1933, Mohrioidites Thiergart 1950, Costatoperforosporites Deak 1962, Mohriospores Cookson 1954, etc...

Remarques : Les spores de ce genre sont connues du Lias Inférieur jusqu'au Pliocène et semblent être les correspondants fossiles des spores des genres Aneimia et Mohria de la famille des Schizaeaceae.

A mon avis, le meilleur critère pour déterminer les espèces de ce genre consiste dans l'arrangement et la disposition des stries sur les spores tel qu'il a été envisagé par Deak en 1963; tous les autres critères tels que l'aspect des stries, l'aspect du contour équatorial et les dimensions des stries peuvent servir à la détermination des sous-espèces, variétés ou formes.

STRIATRILETES (al. CICATRICOSISPORITES) VENUSTUS

(Deak 1963) nov. comb.

Pl. IV, fig. 5 et 6

1963 Cicatricosisporites venustus Deak (71) p. 252, Pl. II, fig. 8-9, 12-13

Description : D'un diamètre compris entre 25 à 36 microns, ces spores trilètes légèrement arrondies aux sommets montrent un contour équatorial à côtés faiblement convexes; la ligne de déhiscence est fermée, saillante, elle n'atteint pas le contour équatorial. A côté de la marque trilète, l'exine est lisse sur une largeur de 3 à 5 microns. Les faces distale et proximale sont finement nervurées. De petites côtes partent apparemment de l'un des bords extérieurs de la partie lisse de l'exine qui accompagne la marque trilète pour arriver à la partie distale; elles forment vers le milieu 2 à 3 petites branches nouvelles. L'épaisseur des côtes est inférieur à 1 micron. Ces spores existent aussi sous la forme triplane.

Remarques : Cette description de Deak 1963 correspond parfaitement au spécimen figuré en 5, Pl. IV, Néanmoins il faut souligner que l'exine, épaisse de deux microns, est constituée par une endexine mince (de 0,4 micron) et une ectexine (de 1,6 microns) qui comprend l'ornementation. Les lèvres des laesuras sont membraneuses et peuvent avoir jusqu'à 2,5 microns de haut. La zone nue près des laesuras n'a que 2 à 3 microns de large. La taille est de 37,5 x 34,5 microns pour cette forme triplane. On peut ajouter encore les dimensions des côtes et des sillons : côtes 1 à 1,2 microns de large x 0,8 microns de haut, sillons 0,4 micron de large. La figure 6, Pl. IV représente un aspect différent de S. venustus car on y distingue la présence de ponctuations le long des sillons et une exine plus mince. Deak en 1962 a même créé le genre Costatoperforospori-

tes pour grouper les spores trilètes de ce type qui sont striées et dont les côtes présentent des perforations qui forment des rangs rectilignes ou tortueux. Distribution stratigraphique et géographique : Deak trouve cette espèce dans l'Aptien Supérieur de Hongrie. L'espèce Mohria tersa Kara Mursa (31) qui présente les mêmes caractères que S. venustus a été trouvée par Bolchovitina dans le Crétacé Inférieur de la Sibérie, le Hauterivien de Crimée et l'Aptien de Transcaucasie (31).

STRIATRILETES sp.
Pl. IV, fig. 7

Description : La taille de ce spécimen est de 40 x 30 microns. C'est une forme poroplane, avec deux laesuras alignées, l'autre étant perpendiculaire à celles-ci. Son contour est semi-rectangulaire et l'exine striée est brun foncé (2,5 microns d'épaisseur). Les côtes sont très larges et massives; elles ont entre 2 à 2,5 microns de large et 0,7 micron de haut et elles sont séparées par des sillons de 0,4 micron de large. Elles sont enfin finement perforées. Sur le profil de l'exine, ces côtes montrent un contour légèrement ondulé.

Remarques : L'arrangement des côtes sur l'exine ressemble beaucoup à celui que l'on rencontre chez l'espèce Pelletieria minutaestriata Bolchovitina ou bien de Pelletieria mediotriata Bolchovitina (Bolchovitina 1963).

STRIATRILETES (al. CICATRICOSISPORITES) MOHRIOIDES
(Delcourt et Sprumont 1955) nov. comb.
Pl. IV, fig. 8-10

1955 Cicatricosisporites mohrioides Delcourt et Sprumont (85) p. 20, fig. 2,
Pl. 1.

Description : Le diamètre de cette espèce est compris entre 35 microns et 45 microns. Elle présente un contour équatorial triangulaire à côtés droits ou légèrement concaves et une exine brun jaunâtre, de 3 microns d'épaisseur, à sculpture striée. Les côtes (de 1,2 micron de large et de 1,2 à 2 microns de haut) sont séparées par des sillons (de 1 à 1,5 micron de large). Les laesuras, fines, sont égales aux 3/4 ou aux 4/5 du rayon de la spore et elles sont protégées des deux côtés, par une côte qui les longera d'un sommet à l'autre et qui, peu avant le sommet, se joindra à la côte de l'autre côté de sorte qu'au sommet on ne note qu'une seule côte. Sur ce même sommet, se joignent deux autres côtes qui sont à l'origine de toutes les côtes qui couvrent la spore; elles se bifurquent plusieurs fois afin de remplir la surface comprise entre le pôle distal et le pôle maximal sur les trois sections interradianales de la spore où ces côtes prennent la forme d'arcs de circonférence qui joignent deux sommets de la spore, plus ou moins excurvés selon leur position sur la spore. Les côtes, du fait des bifurcations, ne présentent pas une épaisseur uniforme et c'est pourquoi elles ont une forme sinueuse; leur profil est arrondi ou bien anguleux.

Distribution stratigraphique et géographique : On rencontre cette espèce dans le Wealdien de la Belgique et le Cénomaniens de la France (85).

Appartenance botanique : Il s'agit d'un genre voisin de Mohria (Schizaeaceae)

GENRE RUGUTRILETES (Pierce 1961) emend.

Génotype : RUGUTRILETES REGULARIS Pierce 1961 (273) p. 30, Pl. I, fig. 19

Diagnose : Nudutriletes à sculpture rugueuse

Discussion : De même que pour tous les autres noms génériques proposés par van der Hammen en 1954, Potonié pour valider le nom Rugutriletes lui a donné un génotype correspondant à une mégaspore et ici il lui a choisi une espèce appartenant aux Lagenotrilètes, ce qui transforme complètement le sens que van der Hammen a voulu donner à ce terme car, à mon avis, ce dernier auteur désigne ainsi toutes les spores trilètes à sculpture rugueuse. Pierce en 1961 reprend ce nom générique et lui attribue un génotype en accord avec les principes exposés par van der Hammen. Je vais émender ce nom afin de grouper sous ce terme uniquement les spores trilètes dépourvues des projections de l'exine, ce qui exclue le génotype donné par Potonié en 1956. Ce genre groupe donc les genres Rugulatisporites Thomson et Pflug 1953, Lycopodiacidites (Couper 1953) Potonié 1956, Lygodioisporites R. Potonié 1951, Corrugatisporites (Thomson et Pflug 1953) Weyland et Greifeld 1953, etc...

RUGUTRILETES sp.

Pl. IV, fig. 1

Description : Ce spécimen dont la taille est de 50 x 46 microns présente un contour équatorial triangulaire à côtés convexes et sommets très arrondis. L'exine, brun foncé, a une épaisseur de 1,5 à 2,5 microns et une sculpture rugueuse. Elle présente d'autre part des épaisseurs différentes, ce qui donne un aspect rugueux, mais comme il n'y a pas d'uniformité, il se peut qu'il s'agisse d'une pseudo-sculpture due aux agents chimiques ou à la corrosion de l'exine produite par les conditions de dépôt. Les laesuras sont égales aux $\frac{3}{4}$ du rayon de la spore; elles sont ouvertes sur l'apex en forme de triangle et légèrement bordées.

RUGUTRILETES sp.

Pl. IV, fig. 11-12

Description : Ces individus qui se présentent sous la forme poroplane mesurent environ 30 x 25 microns. Leur exine est brune claire avec une épaisseur de 1,5 micron et une sculpture rugueuse. Elle est parcourue par de toutes petites rides très fines qui vont dans toutes les directions et qui forment des épaisissements ondulés de l'exine, transparents, ce qui amène un aspect rugueux. Les laesuras sont inégales; deux courtes placées dans une même direction, une plus longue perpendiculaire aux deux autres protégées par des plis de l'exine de grande taille (5 microns de large de chaque côté). Ces spores, très caractéristiques, sont malheureusement trop mal représentées pour être considérées comme une espèce nouvelle.

RUGUTRILETES sp.

Pl. IV, fig. 13

Description : Cet individu de 50 x 42 microns montre un contour équatorial triangulaire. L'exine d'une épaisseur de 1,5 micron est de couleur brun-jaunâtre. La sculpture est rugueuse. On distingue des perforations et des épaissi-

ssements plus ou moins allongés disposés sans ordre précis. Il semble parfois qu'il s'agisse d'une spore réticulée dont l'exine aurait été altérée à cause d'attaques chimiques très fortes. Les laesuras vont jusqu'à l'équateur, les commissures sont ouvertes sur l'apex; plusieurs plis rendent difficile la détermination de ces éléments.

RUGUTRILETES DENSOLAESURATUS nov. sp.

Pl. IV, fig. 14-16

Holotype : Pl. IV, fig. 14-15

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trilètes dont le diamètre moyen est de 30 microns. Contour équatorial circulaire à semi-circulaire. Exine brune (1,5 à 2 microns d'épaisseur). Sculpture rugueuse; éléments de forme variée. Laesuras épaisses près de l'apex, minces vers l'équateur, droites ou ondulées. Ornementation plus grossière sur l'équateur. Commissures avec des lèvres.

Description : Le diamètre chez cette espèce est compris entre 25 et 40 microns (holotype : 26 microns de diamètre). Le contour équatorial est circulaire à semi-circulaire. L'exine est brun foncé et elle a 1,5 à 2 microns d'épaisseur. Elle présente une sculpture rugueuse dont les éléments sont constitués par des bourrelets de toute petite taille, de formes très diverses, tantôt droits, tantôt vermiculaires et parfois uniquement ondulés. Les laesuras sont très épaisses au voisinage de l'apex, mais elles deviennent minces et diminuent de hauteur vers l'équateur; elles peuvent être complètement droites ou bien légèrement ondulées et parfois elles se bifurquent à leur extrémité, au début des crêtes arquées qui limitent les zones de contact bien visibles. L'ornementation est fine sur les zones de contact tandis que, sur l'équateur, elle est grossière. Les commissures ne sont pas visibles et les lèvres peuvent avoir près de l'apex jusqu'à 3 microns de large et 2 microns de haut. Il est courant de trouver sur l'équateur des fins morceaux d'une couche transparente et très mince qui correspondrait au périne.

RUGUTRILETES LARGIMARGINATUS nov. sp.

Pl. IV, fig. 17-18

Holotype : Pl. IV, fig. 17

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trilètes dont la taille moyenne est 30 x 40 microns. Contour équatorial subtriangulaire à ovalaire. Exine brune épaisse de 3 microns. Sculpture rugueuse à éléments irréguliers. Laesuras inégales à marges très épaisses (3 microns de large de chaque côté des commissures). Pli épais et rigide opposé transversalement à la plus grande laesura.

Description : La taille de cette espèce varie entre 25 à 37 x 32 à 44 microns (holotype 31 x 42 microns). Le contour équatorial est souvent ovalaire à semi-rectangulaire. L'exine est brune, épaisse de 3 microns environ et à sculpture rugueuse. Les éléments de cette sculpture sont constitués par des épaissements de l'exine de formes variées, parfois semi-circulaires, parfois allongés, etc. Les laesuras sont inégales : l'une est plus longue que les deux autres et leur

est parfois perpendiculaire; les marges très épais peuvent atteindre 3 microns de large de chaque côté des commissures, ce qui amène un aspect de ruban larges de couleur très sombre. Le caractère qui est peut-être le plus typique de cette espèce est la présence d'un pli assez épais et rigide, en position opposée à la plus grande laesura par rapport à laquelle il est transversal; il est parfois parallèle aux 2 petites laesuras lorsque celles-ci se présentent en une seule ligne. On ne voit pas de lèvres. La laesura la plus longue peut avoir au maximum de 18 microns de long.

Remarque : Il se peut que ce pli se constitue perpendiculairement à la laesura la plus grande, à cause de l'épaisseur assez importante de l'exine qui empêche un plissement parallèle à cette laesura, à cause des marges très épaisses qui formerait une zone de tension sur les régions interradiales.

RUGUTRILETES REGULARIS Pierce 1961
Pl. IV, fig. 52-54

1961 Rugutrilletes regularis Pierce 1961 (273) p. 30, Pl. I, fig. 19

Description : La taille varie entre 23 et 30 microns de diamètre. Le contour équatorial est circulaire. L'exine est de couleur brun foncé et montre une épaisseur de 1,5 et 3 microns. Les éléments de sculpture sont constitués par des murs sinueux, plus ou moins parallèles mais toujours arrangés d'une manière irrégulière (sculpture hamulate de Krutzsch 1959). Cette sculpture rugueuse est plus développée sur la face distale que sur la face proximale et en outre, les éléments sont plus hauts sur les régions interradiales que sur les parties radiales. Les laesuras sont longues, fines, droites, non bordées et elles arrivent presque jusqu'à l'équateur. Les murs ont entre 1,5 et 2 microns de large, les sillons entre 0,5 micron et 1 micron; leur hauteur varie entre 0,5 micron sur la face proximale et 1,5 micron sur les régions interradiales.

Remarques : Ces spores ressemblent beaucoup à celles du genre Rugutricrassitriletes (al. Camarozonosporites) Pant 1954 nov. nom.. Cependant la différence principale réside dans le fait que cette dernière espèce présente de véritables épaississements interradiaux de l'exine et non pas uniquement des éléments de sculpture mieux développés, ce qui est le cas chez R. regularis. L'ornementation de cette spore fait penser au type hamulate de Krutzsch 1959. Il serait peut-être souhaitable de considérer une telle ornementation comme caractéristique.

Distribution stratigraphique et géographique : Pierce a trouvé cette espèce dans le Crétacé Supérieur de Minnesota, U.S.A. (273).

Affinité botanique : Lycopodiaceae.

Discussion : Des spores du même type et plus ou moins identiques ont été décrites par van Hoeken-Klinkenberg en 1964 sous le nom Rugulatisporites caperatus il semble que la seule différence avec R. regularis réside sur le fait que celle-ci présente une ornementation légèrement plus grossière et mieux développée sur les régions interradiales; elles ont été trouvées dans le Maestrichtien du Nigeria. Lycopodium vermiculaesporites Rouse 1957 du Crétacé Supérieur du Canada est également voisine mais elle présente une taille plus grande (33-38 microns de diamètre).

C.- DIVISION DISTAEQUATOROTRILETES nov. div.

5.- SOUS-DIVISION TRICRASANSULATRILETES nov. subdiv.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PUNCTATRICRASANSULATRILETES genre proposé

Génotype proposé : PUNCTATRICRASANSULATRILETES TRIANSULATUS nov. sp.

Diagnose : Tricrasansulatriletés à sculpture ponctuée.

Discussion : Ce genre est consacré aux spores munies de crassitudes radiales et d'une ou plusieurs crassitudes annulaires (ansula) distales, avec une sculpture ponctuée; il diffère du genre Coronatispora Dettmann 1963 parce que les individus appartenant à celui-ci ont un épaissement circulaire en position polaire, entouré par une crête; en outre, leur sculpture est fovéolée à réticulée.

PUNCTATRICRASANSULATRILETES TRIANSULATUS nov. sp.

Pl. IV, fig. 4

Holotype : Pl. IV, fig. 4

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trilètes dont le diamètre est voisin de 45 microns. Contour équatorial subcirculaire à triangulaire avec côtés convexes et sommets légèrement arrondis. Exine brune de 1,5 à 2 microns d'épaisseur. Sculpture ponctuée. Laesuras atteignant l'équateur, bordées. Crassitudes interradianales et trois ansulas.

Description : Il s'agit d'individus dont le diamètre est de 45 x 50 microns. Le contour équatorial est subcirculaire à triangulaire à côtés convexes; les sommets sont légèrement arrondis. L'exine est brun foncé avec une épaisseur de 1,5 à 2 microns et elle montre une sculpture ponctuée. Les laesuras atteignant l'équateur; elles sont légèrement bordées et droites. La crassitude interradianale a entre 6 et 8 microns d'épaisseur maximum. Trois ansulas de 5 à 6 microns d'épaisseur se trouvent sur la partie distale.

Discussion : Cette espèce diffère de Polycingulatisporites mooniensis de Jersey 1964 (80) par sa plus grande taille et par ses laesuras qui vont jusqu'à l'équateur; en outre la sculpture est ici ponctuée et les épaissements équatoriaux sont des crassitudes interradianales, tandis que l'espèce de de Jersey présente un cingulum et une sculpture lisse à scabrata. Certaines espèces du genre Chomotriletés Naumova 1937 (C. reduncus Bolchovitina 1953 et C. triangulatus Bolchovitina 1956) ressemble beaucoup à P. triansulatus, bien qu'elles semblent plutôt devoir être rattachées au genre Polycingulatisporites de Jersey à cause de la présence d'un cingulum plutôt que de crassitudes interradianales. Les espèces citées plus haut ont été trouvées dans les sédiments jurassiques de l'Australie (Queenland) et dans le Jurassique et le Crétacé Inférieur de l'U.R.S.S.

Cf. STRIATRILETES TETRAJUGATUS Pierce 1961
Pl. IV, fig. 3

Description : La taille de cet individu est de 40 sur 60 microns. Son contour équatorial est subcirculaire. L'exine est ponctuée et a une couleur brun clair à brun foncé. Les laesuras ne sont pas visibles. Sur la face distale, on voit 3 arêtes circulaires (ansulas ?) pas très nettes à cause, peut être, d'une attaque chimique très forte. On ne voit pas d'épaississement équatorial.

Discussion : Cette spore ressemble à l'espèce du Crétacé Supérieur décrite par Pierce 1961 comme Striatriletes tetrajugatus. Néanmoins, cet auteur considère les crêtes concentriques en tant qu'éléments de sculpture et fait remarquer la présence d'une crête encerclant l'équateur qui est légèrement épaissie aux extrémités des laesuras.

D.- DIVISION AEQUATOROTRILETES (Waltz 1935) nov. nom.

1.- SOUS-DIVISION ZONATITRILETES Potonié et Kremp 1954

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE AEQUITRIRADITES (Delcourt et Sprumont 1955)

Cookson et Dettmann 1961 pars.

Nom proposé : PUNCTAZONATITRILETES nov. gen.

Génotype proposé : PUNCTAZONATITRILETES PUNCTORETICULATUS nov. sp.

Diagnose : Zonatriletes à sculpture ponctuée.

Discussion : Ce nouveau genre proposé est destiné à englober plusieurs spores sans hilum appartenant aux genres Aequitriradites (Delcourt et Sprumont 1955) Cookson et Dettmann 1961, dont la sculpture est ponctuée. Les spores avec une zone et un hilum pourront être rangées dans la Subdivision Zonahilatriletes. Certaines spores appartenant à Lycospora et qui possèdent une zona nette, peuvent être introduites dans ce nouveau genre, de même que quelques unes des espèces du genre Cirratriradites.

AEQUITRIRADITES PUNCTORETICULATUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTAZONATITRILETES PUNCTORETICULATUS nov. sp.

Pl. IV, fig. 19

Holotype : Pl. IV, fig. 19

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trilètes dont le diamètre moyen est de 43 microns. Contour équatorial semi-circulaire à triangulaire à côtés très convexes et sommets très arrondis. Exine brun pâle à brun foncé, de 1,5 micron d'épaisseur. Sculpture ponctuée. Zona de 4 à 8,5 microns de large. Laesuras droites avec des lèvres se prolongeant sur la zona.

Description : La taille totale des individus varie entre 30 et 55 microns de diamètre tandis que leur corps central a un diamètre compris entre 24 et 36 microns (holotype : 54 microns de diamètre avec la zona et 36 microns sans). Le contour équatorial est semi-circulaire à triangulaire à côtés très convexes et sommets très arrondis. L'exine est brun pâle sur la zona et brun foncé sur le corps central; elle a 1,5 à 2 microns d'épaisseur et une sculpture ponctuée.

Cette sculpture est constituée par des perforations de petite taille distribuées plus ou moins uniformément sur l'exine, ce qui lui donne un aspect finement réticulé. La zona est membraneuse et large de 4-8,5 microns. Les laesuras sont longues, droites et bien nettes avec des lèvres un peu soulevées et elles se prolongent sur toute la largeur de la zona. Ces laesuras ont parfois un aspect ondulé, surtout lorsque la zona de la spore est plissée.

Discussion : Des spécimens décrits par Jardiné et Magloire sous le nom de Aequitriradites sp. appartiennent peut être à cette espèce. D'après ces auteurs, ce sont des spores de taille comprise entre 48 et 60 microns, dont le corps central a un diamètre voisin de 38 microns. Ils décrivent cependant ces spécimens comme étant finement granulés.

Distribution stratigraphique et géographique : Jardiné et Magloire ont recueilli ces spores dans l'Albien Supérieur de la côte d'Ivoire et dans l'Albien - Cenomanien du Sénégal (179a).

LYCOSPORA PUNCTATA Kosanke 1950

Nom proposé : PUNCTAZONATITRILETES PUNCTATA nov. comb.
Pl. IV, fig. 20

1950 Lycospora punctata Kosanke, p. 50, Pl. 10, fig. 3, 3 dans C.F.S.P. 1954, vol. 5, (196)

Description : La taille des spécimens de cette espèce est comprise entre 30 et 42 microns. Il s'agit de spores trilètes qui ont un aspect lenticulaire en vue latérale et dont le contour équatorial est subtriangulaire avec une légère expansion équatoriale (zona). La marque trilète est nette et ses laesuras arrivent jusqu'à l'expansion équatoriale dont la largeur est voisine de 2 à 3 microns. On trouve souvent des plis sur la jonction entre la zona ? et le corps de la spore. Les lèvres des commissures sont élevées et la laesura mince. L'exine de la spore a une couleur brunâtre et une épaisseur de 1 à 2 microns; elle montre une sculpture ponctuée.

Remarques : Il est difficile de bien définir ce que Kosanke 1950 appelle expansion, néanmoins d'après la description qu'il donne, l'échantillon figuré en 20, Pl. IV appartient à cette espèce bien qu'il soit plus petit car il n'a que 27 x 24 microns, avec un corps central de 24 x 21 microns.

Discussion : Bharadwaj dans son travail de 1957 fait une remarque intéressante au sujet du genre Lycospora, car il note une différence assez grande entre les "expansions équatoriales" de certaines espèces. Il arrive ainsi à la conclusion que le "cingulum" peut devenir chez certaines espèces une "zona" et même certaines d'entre elles auraient une "cingulizona". De même cet auteur fait un rapprochement entre certaines espèces à "zona" et à "cingulizona" avec le genre Cirratiradites Wilson et Coe 1940. En 1964 le C. I. M. P. fait une révision de ce genre et arrive à déceler 3 sections dans le genre Lycospora qui correspondraient aux 3 types déjà remarqués par Bharadwaj. Donc, à mon avis, d'après le type d'expansion équatoriale, on peut classer ces spores dans les subdivisions Zonatitriletes, Cingulatitriletes et Cingulizonitriletes.

Distribution stratigraphique et géographique : Kosanke trouve cette espèce dans le Pennsylvanien (Carbonifère Supérieur) des U. S. A. donc sa présence dans mes échantillons me fait douter un peu d'une pollution quelconque; néanmoins je trouve d'autres formes voisines qui me font penser à une certaine authenticité de ces spores dans le Crétacé. D'ailleurs dans le résumé du C. I. M. P. 1964 sur le genre Lycospora Schopf, Wilson et Bentall 1944 on signale une distribu-

tion stratigraphique du genre entre le Dévonien Supérieur et le Lias Inférieur et peut être jusqu'au Crétacé.

Affinité botanique : Lepidophytes ou Lycopodiacées.

LYCOSPORA ZONIRADIATUS nov. sp.

Nom proposé : RETIZONATITRILETES ZONIRADIATUS nov. sp.
Pl. IV, fig. 21

Holotype : Pl. IV, fig. 21

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trilètes dont le diamètre moyen est de 30 microns avec un corps central de 23 microns de diamètre. Contour équatorial ovoïde. Profil latéral biconvexe. Exine brune de 1,5 à 2 microns d'épaisseur. Sculpture ponctuée (puncto-réticulée). Zona d'aspect radial. Laesuras droites inégales avec des lèvres.

Description : La taille de cette espèce varie entre 30 et 34 microns de diamètre avec la zona et seulement 22 à 24 microns sans la zona. Le contour équatorial est ovoïde. Le profil latéral est biconvexe. L'exine est brun foncé à brun clair et elle a une épaisseur de 15 à 20 microns. La sculpture est ponctuée (puncto-réticulée) avec des punctuations fines distribuées uniformément sur le corps central, ce qui lui donne un aspect semi-réticulé. La zona est large, mince, membraneuse et plus ou moins uniformément élargit autour du corps central; cette zona présente une série d'épaississements et d'amincissement en position radiale et accuiert ainsi un aspect fibreux; enfin la zona, de 7 microns de large, chevauche sur 2 microns de large le corps central. Les laesuras sont droites et épaisses avec des lèvres proéminentes et des commissures ouvertes; ces laesuras sont de longueurs inégales, (deux ont 7,5 microns de long, la troisième 16,5 microns) et elles se continuent sur la zona.

Discussion : Cette spore ressemble beaucoup à L. punctata Kosanke 1950 mais celle-ci ne présente pas une zona radiée. Elle ressemble aussi à L. pseudoannulatus Kosanke 1950 qui diffère à cause de sa sculpture granuleuse.

SERIE E.- FOVEOLATE, RETICULATE

GENRE LYCOPODIUM pars.

Nom proposé : RETIZONATITRILETES nov. gen.

Génotype proposé : RETIZONATITRILETES DISTIRETICULATUS nov. sp.

Diagnose : Zonatitriletes à sculpture réticulée.

LYCOPODIUM DISTIRETICULATUS nov. sp.

Nom proposé : RETIZONATITRILETES DISTIRETICULATUS nov. sp.
Pl. IV, fig. 32-35

Holotype : Pl. IV, fig. 32

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Taille moyenne 38 x 44 microns de diamètre sans zona. Triletes. Contour équatorial circulaire à subtriangulaire. Exine jaunâtre à brun foncé de

1 à 1,5 microns d'épaisseur. Sculpture réticulée sur la face distale; lisse sur la face proximale; murs de 1,5 micron de large, luminas de moins de 9 microns de diamètre. Zona de 5 à 8 microns de large. Laesuras simples.

Description : La taille des individus de cette espèce varie entre 40 à 50 microns x 36 à 40 microns avec le zona le corps central mesurant 34 à 40 x 40 microns. Le contour équatorial est subtriangulaire à semi-circulaire. L'exine est jaunâtre à brun foncé, elle a 1 à 1,5 microns d'épaisseur et elle présente une sculpture largement réticulée sur la face distale, lisse sur la face proximale; les murs de la face distale se prolongeant sur la partie distale de la zona. Les murs sont très nets (minces, sinueux) et ont 1,5 microns de large; les luminas ont moins de 9 microns de diamètre. La zona a une largeur de 5 à 8 microns. Les laesuras sont très fines, droites, non bordées, et s'étendent souvent sur la zona de la face proximale; on les trouve parfois avec des commissures ouvertes.

Affinité botanique : Lycopodiaceae ?

Discussion : Il est fort probable que ces spores soient voisines de l'espèce Lycopodium perplicatum Bolchovitina 1956 (31) qui présente aussi un réticule distal, cependant Bolchovitina décrit comme périspore cette couche portatrice de la sculpture et qui forme aussi une zona. Je n'ai pas pu voir ce périne chez mes spécimens. Des spores du même type ont été décrites par Hughes et Playford 1961, sous le genre Velosporites, mais ces auteurs ont démontré qu'il s'agit plutôt, chez leurs spécimens paléozoïques d'individus monosaccates.

2.- SOUS-DIVISION CINGULIZONITRILETES nov. subdiv.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE LYCOSPORA (S. W. et B. 1944) Potonié et Kremp 1954 pars.

Nom proposé : PUNCTACINGULIZONITRILETES nov. gen.

Génotype proposé : PUNCTACINGULIZONITRILETES (al. LYCOSPORA) MICROGRANULATA
Bharadwaj 1957, p. 104, Pl. 27, fig. 18.

Diagnose : Cingulizonitrites à sculpture ponctuée.

LYCOSPORA MICROGRANULATA Bharadwaj 1957

Nom proposé : PUNCTACINGULIZONITRILETES MICROGRANULATA nov. comb.
Pl. IV, fig. 22

1957 Lycospora microgranulata Bharadwaj, p. 104, Pl. 27, fig. 18

Description : La taille varie entre 32 et 42 microns. Le contour équatorial est triangulaire arrondi. Le corps central et le "cingulum" (considéré comme zona par Bharadwaj 1957) sont séparés par une bande brune foncée proéminente (crassitude = cingulum). Les laesuras atteignent l'équateur; les sutures sont ouvertes de très petites perforations et une marge denticulée. L'exine est brune, mince, sans plis et finement ponctuée.

Discussion : Noté déjà par Bharadwaj 1957, Lycospora punctata Kosanke 1950 est très semblable à Lycospora microgranulata mais elle possède une zona plus large et elle ne montre pas de zone dense submarginale (cingulum).

SPORITES PELLUCIDUS Wischer 1934

Nom proposé : PUNCTACINGULIZONITRILETES PELLUCIDUS nov. comb.
Pl. IV, fig. 23-24

1934 Sporites pellucidus Wischer p. 186, Pl. 8, fig. 29, dans Agrali 1964 (1a)

Description : Ce sont des individus de 38 microns de diamètre. Leur contour équatorial est triangulaire arrondi à semi-circulaire. L'expansion équatoriale est constituée de 2 parties : un cingulum massif de plus ou moins 3 microns de large et une zone fine plus ou moins découpée, de 4 microns de large. Les branches de la marque trilète atteignent le cingulum; elles présentent des fines lèvres soulevées. L'exine est mince (plus ou moins 1,5 microns) et ponctuée.
Remarque : Cette espèce est très courante dans le Carbonifère.

LYCOSPORA PUNCTIZONATI nov. sp.

Nom proposé : PUNCTACINGULIZONITRILETES PUNCTIZONATI nov. sp.
Pl. IV, fig. 25-26

Holotype : Pl. IV, fig. 26

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trilète de taille moyenne 30 x 36 microns. Contour équatorial triangulaire à côtés légèrement convexes et sommets peu arrondis. Exine jaunâtre de 1,5 micron d'épaisseur. Sculpture ponctuée. Cingulizona. Laesuras fines avec lèvres. Face proximale plate.

Description : Cette espèce montre une taille variant entre 35 et 40 x 29 et 35 microns (holotype : 35 x 33 microns). Le contour équatorial est triangulaire à côtés légèrement convexes et sommets peu arrondis. L'exine est jaunâtre; elle a 1,5 microns d'épaisseur et une sculpture finement ponctuée. Le corps central est entouré d'une expansion équatoriale bizonale de l'exine; une partie interne épaisse, dense, de couleur brunâtre et une zone fine jaunâtre; la première chevauche un peu sur le corps central (sur 2 microns). Les laesuras de la marque trilète sont fines; elles ont des lèvres minces et soulevées qui se prolongent très peu sur l'expansion de l'exine. La face proximale est plate.

Discussion : Cette espèce montre une taille un peu plus grande que L. triangulata Bharadwaj 1957; cette dernière montre beaucoup d'affinités avec P. punctizonati mais Bharadwaj ne mentionne pas, dans la description et dans la diagnose d'épaississement qui puisse suggérer un cingulum suivi d'une zona.

DENSOSPORITES sp.

Nom proposé : PUNCTACINGULIZONITRILETES sp.
Pl. IV, fig. 44

Description : Le diamètre de cet individu est de 44 microns avec un corps central de 21 microns. Sa forme est triangulaire à côtés légèrement convexes. Son exine est mince (moins de 2 microns), de couleur jaune pâle à brun foncé et elle montre une sculpture ponctuée. Le corps central est jaune et l'exine est très finement ponctuée. La marque trilète n'est pas visible, néanmoins le caractère trilète de la spore peut être deviné d'après sa forme triangulaire. La Cingulizona est constituée par deux parties fondamentales : une partie interne épaisse, très foncée, semblant être faite par un grand nombre de petites écailles placées les unes sur les autres, à base plus épaisse que le reste et chevauchant un peu sur le corps central; une autre partie externe transparente, jaunâtre, plus uniformément constituée que la précédente.

Discussion : Il s'agit sans doute d'une spore appartenant au genre Densosporites Berry 1937 dont la taille des individus oscille entre 30 et 100 microns de diamètre. Quant à l'espèce, d'après la taille, il pourrait s'agir de Densosporites sphaerotriangulatus Kosanke 1950, ou D. intermedius Butterworth et Williams 1958; néanmoins ces deux espèces trouvées dans le Carbonifère présentent une sculpture granulaire (scabrata). Il est possible qu'il s'agisse ici d'une contamination.

3.- SOUS-DIVISION CINGULATITRILETES Potonié et Klaus 1954

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE CINGUTRILETES Pierce 1961 pars.

Nom proposé : PSILACINGULATITRILETES nov.gen.

Génotype proposé : PSILACINGULATITRILETES (al. SPHAGNUM) ANTIQUASPORITES (Wilson et Webster 1946) nov. comb.

Diagnose : Cingulatitriletes à sculpture lisse ou infraopunctuée.

Discussion : Il existe actuellement plusieurs genres qui groupent des spores à sculpture lisse munies d'un cingulum; quelques uns ont été créés spécialement pour grouper ce type de spores, mais d'autres, à cause du manque de précision de la diagnose, peuvent grouper certaines espèces qui présentent des caractères de base de la diagnose et, en outre, un cingulum. C'est ainsi que les genres Cingulatisporites Thomson 1953, Anulatisporites Potonié et Kremp 1955, Stenozotriletes Naumova 1937, Cingutritriletes Pierce 1961, Densoisporites Weyland et Krieger 1953, Nevesisporites de Jersey et Paten 1964, ont été créés spécialement pour grouper des spores cingulatitriletes. D'autres genres tels que Sphagnumsporites Raatz 1937 groupent des espèces nettement cingulées même si leur diagnose n'indique pas la présence d'un cingulum. Certains genres ont été consacrés uniquement aux spores paléozoïques, d'autres aux spores secondaires ou tertiaires. C'est pourquoi je propose ici le genre Psilacingulatitriletes pour grouper toutes les espèces concernant les spores trilètes lisses munies d'un cingulum.

SPHAGNUM ANTIQUASPORITES Wilson et Webster 1946

Nom proposé : PSILACINGULATITRILETES ANTIQUASPORITES nov. comb.
Pl. IV, fig. 39-40

1946 Sphagnum antiquasporites Wilson et Webster (288)

1947 Triletes australis Cookson

1953 Sphagnites australis Cookson

1959 Sphagnum punctaesporites Rouse

1962 Sphagnumsporites antiquasporites (Wilson et Webster) Pocock (276)

Description : Le diamètre des individus de cette espèce est de 20 microns environ. Leur contour équatorial est sub-circulaire à triangulaire à côtés forts convexes et sommets très arrondis. L'exine, d'épaisseur inférieure à 2 microns est brun jaunâtre et lisse. Un cingulum de 2 à 3 microns de large, entoure uniformément la spore. Les laesuras sont droites et très petites, généralement

inférieures à la moitié du diamètre de la spore. Les régions interradiales de la face proximale sont épaisses, de forme triangulaire.

Remarques : Ces spores apparaissent parfois couvertes de tous petits morceaux de matière organique, ce qui peut leur donner un aspect granuleux ou verruqueux (Pl. IV, fig. 40).

Discussion : D'après Pocock 1962 cette espèce diffère de P. psilatus (Ross) Couper 1958 par sa plus petite taille, ainsi que par son exine lisse (P. psilatus a une exine ondulée à verruquée) et par un "épaississement équatorial" de moindre largeur. L'espèce Stenozonotriletes sectilis Bolchovitina 1953 (196, vol. 8, p. 52) présente exactement les mêmes caractères que P. antiquasporites, mais elle est plus grande (47 microns de diamètre moyen); l'espèce Sphagnites australis Cookson 1953 forme crassa (dans C.F.S.P.) présente sur les photos un cingulum net, bien que ce caractère n'ait pas été noté dans la description. Dettmann en 1963 décrit sous le nom spécifique antiquasporites des spores avec un épaississement sur les régions radiales et avec un épaississement polaire de forme circulaire, en les rattachant au genre Stereisporites.

Distribution stratigraphique et géographique : Cette espèce a été trouvée dans le Jurassique Supérieur-Tertiaire du Canada (Pocock 1962) et dans le Crétacé d'Australie.

Affinité botanique : Genre Sphagnum (Sphagnaceae).

SERIE B.- SCABRATE, VERRUCATE, GEMMATE

GENRE VERRUCINGULATISPORITES Kedves 1961 pars.

Nom proposé : VERRUCINGULATITRILETES nov. nom.

1961 Verrucingulatisporites Kedves

Diagnose : Cingulatitriletes à sculpture verruqueuse.

Discussion : Kedves en 1961 (187 b) propose le genre Verrucingulatisporites pour les spores qui ont un cingulum sur lequel on observe une ornementation verruqueuse et un corps central qui porte également des verrues. Cependant cet auteur signale que l'on peut observer des spécimens dont le corps central est corrugué. Dans le chapitre précédent j'ai noté que pour uniformiser la construction des noms génériques, il faut prendre uniquement en considération le type de sculpture des spores qui se trouve sur la face distale, c'est pourquoi, je propose ici un nouveau nom en émendant la diagnose de Kedves au sujet de l'ornementation, c'est-à-dire que les spores à corps central corrugué doivent être exclus de ce genre et rangés dans un autre qui prendrait comme caractère d'ornementation la sculpture corruguée. Quant à l'ornementation du cingulum, elle n'a aucune importance au niveau du genre mais, par contre, elle importe au niveau des espèces.

VERRUCINGULATISPORITES PSILACINGULATUS nov. sp.

Nom proposé : VERRUCINGULATITRILETES PSILACINGULATUS nov. sp.
Pl. IV, fig. 41-42

Holotype : Pl. IV, fig. 41

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Taille voisine de 37 microns de diamètre. Trilètes. Contour équatorial subcirculaire. Exine brune de 2 à 3 microns d'épaisseur. Sculpture verruqueuse. Laesuras allant jusqu'à l'équateur. Cingulum lisse de 5 microns de large.

Description : La taille de cette espèce est de 38 microns de diamètre. Le contour équatorial est subcirculaire. L'exine est brun foncé et elle montre une épaisseur de 2 à 3 microns. La sculpture verruqueuse, avec des éléments de forme elliptique à circulaire dont le diamètre est inférieur à 3 microns et la hauteur atteint au maximum 1,5 microns, ils sont serrés les uns par rapport aux autres surtout sur la face distale. Les laesuras allant jusqu'à l'équateur, sont longées par des verrues un peu plus sombres que le reste de l'exine. Le cingulum est lisse, il a 5 microns de large et il est légèrement plus épais sur les parties terminales des laesuras. Certaines verrues présentent une petite perforation au centre.

SERIE D.- ECHINATE, SPINATE, CAPILLATE

GENRE CINGUTRILETES Pierce 1961 pars.

Nom proposé : ECHICINGULATITRILETES nov. gen.

Génotype proposé : ECHICINGULATITRILETES MICROECHINATUS nov. sp.

Diagnose : Cingulatitriletes à sculpture (echinate) hérissée.

Cf. REIUSOTRILETES GREGGSII Mc. Grégor 1964

Nom proposé : cf. ECHICINGULATITRILETES GREGGSII nov. comb.
Pl. IV, fig. 27

Description : La taille de cet individu est de 38 microns sur 34 microns. Son contour équatorial est sub-circulaire à triangulaire avec des côtés très convexes. L'exine est brun clair (éléments de sculpture et cingulum brun foncé). Elle a une épaisseur de 1 à 2 microns et présente une sculpture hérissée. Celle-ci ne se trouve que sur la face distale; ses éléments sont en forme de cônes de 2 microns de hauteur avec un diamètre de 2 microns de base. La face proximale est ponctuée. Les laesuras sont très minces et droites et elles arrivent jusqu'au cingulum; elles sont légèrement bordées et présentent une teinte brune. Le cingulum (de 4 à 6 microns de large) s'élargit légèrement sur les régions terminales des laesuras, en dessinant les contours des crêtes arguées. On peut trouver un périne sous forme de morceaux d'une fine pellicule rugueuse et transparente.

Discussion : Bien que cet individu ressemble beaucoup à Retusotriletes greggsii Mc Grégor 1964 du Dévonien du Canada (247a), elle en diffère par sa taille nettement plus petite (38 microns pour la forme recueillie ici, 60-113 microns, 81 de moyenne pour celles de Mc. Grégor). Il est fort possible que cette espèce appartienne à l'une des deux ou plusieurs espèces qui, d'après Mc. Grégor, pourraient être distinguées à l'intérieure de son espèce R. greggsii qui présente, au point de vue sculpture, de grandes variations. Quant à la taille, il n'est pas étonnant qu'elle soit inférieure à celle des formes dévoniennes car la plupart des espèces trouvées dans le Paléozoïque, ont des dimensions nettement moindres quand on les recueille au Mésozoïque et au Tertiaire. D'autre

part je pense que les crêtes arquées très épaisses qu'on trouve en position équatoriale sur les individus dévonien ne peuvent être considérées que comme cingulum.

CINGUTRILETES MICROECHINATUS nov. sp.

Nom proposé : ECHICINGULATITRILETES MICROECHINATUS nov. sp.
Pl. IV, fig. 28-31

Holotype : Pl. IV, fig. 30

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Taille moyenne 36 microns de diamètre. Trilètes. Contour équatorial circulaire à subtriangulaire. Exine brune de 1,5 à 2 microns d'épaisseur. Sculpture hérissée. Face proximale scabrée à microhérissée. Face distale hérissée. Laesuras fines, droites, parfois avec des lèvres, allant jusqu'à l'équateur. Cingulum de 4 à 5 microns de large, lisse.

Description : Cette espèce a une taille comprise entre 35 et 37 microns de diamètre. Le contour équatorial est circulaire à sub-triangulaire. L'exine est brunclair plus ou moins foncé et son épaisseur est de 1,5 à 2 microns. La face proximale est scabrée ou légèrement microhérissée, la face distale est nettement hérissée avec des cônes que, parfois peuvent avoir 3 microns de haut; ces éléments de sculpture sont de couleur claire et finement pointus. Les laesuras sont fines, droites, avec parfois des lèvres très minces et soulevées (fig. 28-29) ou protégés par des rangées de petits granules (fig. 30). Les laesuras vont jusqu'à l'équateur où l'on trouve un cingulum qui dépasse de 4 à 5 microns le corps de la spore. Ce cingulum est lisse, très sombre, s'élargissant légèrement sur les régions terminales des laesuras où l'on voit se dessiner nettement les contours des zones de contact.

Discussion : Les caractères de cette espèce entrent dans la description de l'espèce Retusotrilletes semizonalis Mc Grégor 1964 du Dévonien du Canada; néanmoins ces deux espèces diffèrent à cause de la taille des individus (60 microns en moyenne pour R. semizonalis et seulement 35 pour E. microechinatus) ainsi que par la présence d'une ornementation proximale plus importante chez E. microechinatus. Les remarques qui concernent la taille et le cingulum des individus décrits précédemment (cf. R. greqgsii) demeurent valables pour cette espèce. Dettmann, en 1963, décrit sous le nom de Foramirispuris wonthaggiensis (Cookson et Dettmann) des spores de diamètre compris entre 34 et 61 microns, à sculpture épineuse avec un cingulum aplati qui ressemblent beaucoup à E. microechinatus n'en diffèrent que par un cingulum qui est aussi muni d'épines. Ces spores auraient une similitude morphologique avec l'espèce actuelle Nothylas breutelii Gottsche appartenant aux Hépatiques.

Remarques : L'individu de la fig. 31, Pl. IV, présente une exine rugueuse sans doute amenée par une trop grande corrosion lors des attaques chimiques.

SERIE F.- STRIAIE, RUGULATE

GENRE NEVESISPORITES de Jersey et Paten 1964 pars.

Nom proposé : RUGUCINGULATITRILETES nov. gen.

Génotype proposé : RUGUCINGULATITRILETES PROXIPSILATUS nov. gen.

Diagnose : Cingulatitrilletes à sculpture rugueuse.

Discussion : Ce nouveau genre ferait partie du genre Nevesisporites de Jersey et Paten 1964 car ces auteurs l'ont créé afin de grouper des spores cingulées avec une ornementation distale lisse ou finement rugueuse et une sculpture proximale constituée par des granules, verrues, épines ou bâtons; étant donnée la nomenclature à suivre dans ce travail, le genre proposé ici comprendrait uniquement les spores cingulées à sculpture distale rugueuse; les autres peuvent être rangées d'après les mêmes bases dans le genre Psilacinguatitriletes.

NEVESISPORITES PROXIPSILATUS nov. sp.

Nom proposé : RUGUCINGULATITRILETES PROXIPSILATUS nov. sp.
Pl. IV, fig. 43

Holotype : Pl. IV, fig. 43

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trilète dont le diamètre est voisin de 28 microns. Contour équatorial circulaire. Exine de 1,5 microns d'épaisseur et de couleur brune. Sculpture rugueuse. Laesuras droites, atteignant le cingulum, avec des lèvres. Cingulum massif de 3 à 3,5 microns de large s'élargissant au niveau des parties terminales des laesuras. Face proximale lisse.

Description : La taille de l'holotype est de 28 microns de diamètre. Le contour équatorial est circulaire. L'épaisseur de l'exine est sensiblement égale à 1,5 microns; elle a une teinte brun jaunâtre à brun foncé et une sculpture rugueuse. Celle-ci est due à la différence d'épaisseur de l'exine sur la face distale, ce qui donne naissance à des bourrelets de petite taille sans orientation privilégiée. Les laesuras sont droites et atteignent le cingulum; elles montrent des lèvres fines soulevées. Le cingulum est massif avec 3 à 3,5 microns de large; il est de couleur brun foncé et il montre de nets épaissements au niveau des parties terminales des laesuras, donnant ainsi une forme trilobée à la face proximale dont les zones interradiales sont lisses.

Discussion : Cette espèce ressemble beaucoup à Nevesisporites limatulus Playford 1965 mais elle diffère par une taille plus petite (28,5 microns contre 34 à 47 microns) et une exine lisse sur la face proximale et une face distale rugueuse. (N. limatulus a une face proximale granulée et une face distale lisse), l'espèce décrite par Playford (273a) a été trouvée en Tasmanie dans le Trias. Cette espèce diffère aussi par son ornementation de Anulatisporites lycosporoides Butterworth et Well. 1958 (C.F.S.P. 1963 V. 20, p. 97) du Carbonifère d'Ecosse.

6.- SOUS-DIVISION TRICRASSITRILETES Dettmann 1963

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE GLEICHENIIDITES Ross 1949

Nom proposé : PSILATRICRASSITRILETES nov. nom.

Génotype proposé : PSILATRICRASSITRILETES (al. GLEICHENIIDITES) SENONICUS (Ross 1949) nov. comb.

Diagnose : Tricrassitriletes à sculpture psilate (lisse) ou infra-punctuée.

Discussion : Ce nom générique est proposé ici afin de remplacer dans une classification purement morphologique celui de Gleicheniidites Ross 1949 qui a une origine botanique. Il serait synonyme des genres Camarozonosporites (Pant 1954) Potonié 1956, Camarozonotriletes Naumova 1937, Cinquitriletes Pierce 1961 (pro parte) et Leiotriletes Naumova 1937.

LEIOTRILETES ORIENTALIS Bolchovitina 1953

Nom proposé : PSILATRICRASSITRILETES ORIENTALIS nov. comb.
Pl. IV, fig. 45-46

1953 Leiotriletes orientalis Bolchovitina dans C. F. S. P., vol. 8, p. 10, fig. 11-14

Description : La taille des individus varie entre 25 et 35 microns de diamètre (moyenne 26 microns). Le contour équatorial est triangulaire à côtés légèrement concaves et sommets très largement arrondis parfois en angle très ouvert, voisin de 130°. L'exine est lisse, jaunâtre, sensiblement épaisse de 1,5 microns. Les crassitudes interradiales ont une forme trapézoïdale ou lenticulaire avec une largeur de 3 microns sur leurs parties moyennes. Les laesuras sont simples et fines ou légèrement ondulées allant jusqu'à l'équateur.

Discussion : D'après la description de Bolchovitina, ces spores auraient l'extérieur de l'exine recourbé vers l'intérieur sur les parties interradiales ce qui produirait des sacs sombres; elle fait néanmoins remarquer que son espèce ressemblerait fort à Camazonotrilletes angulatus Naumova dont les épaisissements interradiaux sont plus forts et plus foncés, à contour droit et non recourbé comme c'est le cas de P. orientalis.

Distribution stratigraphique et géographique : L'holotype a été trouvé dans l'Albien Supérieur de l'Oural Méridional, en Crimé (Hauterivien), dans la zone de Moscou (Aptien), et dans la Sibérie Septentrionale (Albien).

Affinité botanique : Gleicheniaceae.

Remarque : D'après Delcourt et Sprumont 1955, les Gleichiniacées se trouvent dans le Crétacé d'Europe d'où elles ont disparues à l'Oligocène. Cependant ces auteurs soulignent que des spores semblables ont été trouvées, sur une pinnule de Matonidium du Jurassique Supérieur, par A. Seward, genre qui est très abondant du Rhétien au Crétacé Inférieur.

SERIE F.- STRIATE, RUGULATE

GENRE CAMEROZONOSPORITES (Pant 1954) Krutzsch 1959

Nom proposé : RUGUTRICRASSITRILETES nov. nom.

Génotype proposé : RUGUTRICRASSITRILETES (al. CAMEROZONOSPORITES) HESKEMENSIS (Pflanzl 1955) nov. comb.

1959 Camazonosporites heskemensis (Pflanzl 1955) Krutzsch (*), p. 187, Pl. 38, fig. 413-421.

Diagnose : Iriacrassitriletes à sculpture rugueuse.

Discussion : Potonié en 1956 valide le nom générique Camazonosporites proposé par Pant en 1954 en lui donnant comme génotype l'espèce Camazonosporites (al. Rotaspora) cretaceus (Weyland et Krieger 1953) Potonié 1956, qui renferme des individus dont l'exine est lisse. En 1959 Krutzsch donne comme diagnose du genre Camazonosporites : "microspores latecinquates avec une sculpture hamulate ..." mais il continue à conserver le type d'espèces donné par Potonié, à exine lisse. Je propose ici le nom générique Rugutricrassitriletes afin de grouper les spores trilètes à crassitudes interradiales et sculpture rugueuse (dont la sculpture hamulate fait partie). Je lui choisirai comme génotype R. heskemensis (Pflanzl 1955) nov. comb. qui présente une sculpture rugueuse.

(*) Krutzsch utilise en 1959 le nom Camazonosporites au lieu de Camazonosporites, il est fort probable qu'il s'agit d'une erreur, car cet auteur ne donne aucune explication concernant ce nom générique.

CAMEROZONOSPORITES AVIBRATIUS Krutzsch 1959

Nom proposé : RUGUTRICRASSITRILETES AVIBRATIUS nov. comb.
Pl. IV, fig. 47-51

1959 Camerozonosporites avibratilis Krutzsch (199), p. 189, Pl. 39, fig. 424
Description : La taille des individus atteint plus ou moins 35 microns de diamètre. Le contour équatorial est subcirculaire à triangulaire à côtés très convexes. L'exine a une épaisseur de 0,5 à 1,5 micron et une couleur brun foncé avec une sculpture rugueuse. Les éléments d'ornementation sont petits, serrés, mais ils forment un arrangement nettement du type hamulate (Krutzsch 1959). Les crassitudes interradiales ont 3 microns d'épaisseur sur la partie moyenne des régions interradiales; leur contour interne est légèrement concave. Sur les régions radiales, l'exine n'a que 0,5 micron d'épaisseur. Les laesuras sont droites et faiblement développées. L'ornementation proximale est faiblement prononcée, sauf dans les régions voisines des extrémités de la marque trilète.
Discussion : Les échantillons recueillis ici diffèrent un peu de ceux de Krutzsch car leur taille est plus grande (24 à 26 microns de diamètre seulement pour les spécimens de Krutzsch).
Distribution stratigraphique et géographique : Krutzsch a recueilli ces spores dans l'Eocène Moyen de l'Allemagne.

J.- DIVISION PERINOTRILETES Erdtman 1947

1.- SOUS-DIVISION EUPERINOTRILETES nov. subdiv.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PEROTRILITES Couper 1953 pars.

Nom proposé : PUNCTAPERINOTRILETES nov. gen.

Génotype proposé : PUNCTAPERINOTRILETES PERINOPSILATUS nov. sp.
Diagnose : Euperinotriletetes à sculpture ponctuée.

PEROTRILITES PERINOPSILATUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTAPERINOTRILETES PERINOPSILATUS nov. sp.
Pl. IV, fig. 55-57

Holotype : Pl. IV, fig. 55

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Spores trilètes dont le diamètre moyen est de 35 microns avec le perine; corps central de 28 microns triangulaire à côtés plus ou moins droits à sommets légèrement arrondis. Périne de forme irrégulière attaché au corps central sur la face proximale. Exine du corps central claire à sculpture ponctuée. Perine, mince, lisse. Laesuras droites, minces, égales à la moitié du rayon de la spore parfois les 3/4.

Description : La taille des individus de cette espèce varie entre 30 et 40 microns de diamètre, y compris le périne. Le corps central a un diamètre de 26 à 30 microns (holotype : 40 microns de diamètre avec périne; corps central 30 microns de diamètre). Le corps central présente un contour équatorial triangulaire à côtés plus ou moins droits et avec des sommets légèrement arrondis; le périne dont la forme est irrégulière est attaché au corps central sur la face proximale au voisinage des laesuras. L'exine du corps central est très claire et elle a plus ou moins 1 micron d'épaisseur et présente une sculpture ponctuée. Le périne est mince, lisse, et ne montre que plusieurs plis transparents. Les laesuras sont droites, fines et non bordées; elles ont une longueur égale à 1/2 à 3/4 du rayon du corps central.

Discussion : Cette espèce diffère de Perotrilites granulatus Couper 1953 à cause de la sculpture et à cause d'une taille plus petite.

2.- SOUS-DIVISION ZONAPERINOTRILETES nov. subdiv.

SERIE E.- FOVEOLATE, RETICULATE

GENRE LYCOPIDIUM pars.

Nom proposé : RETIZONAPERINOTRILETES nov. gen.

Génotype proposé : RETIZONAPERINOTRILETES PERINORETICULATUS nov. sp.

Diagnose : Zonaperinotriletetes à sculpture réticulée.

LYCOPIDIUM PERINORETICULATUS nov. sp.

Nom proposé : RETIZONAPERINOTRILETES PERINORETICULATUS nov. sp.

Pl. IV, fig. 36-38

Holotype : Pl. IV, fig. 36-38

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trilète de diamètre voisin de 55 microns (corps central 45 microns). Contour équatorial subcirculaire. Exine brune, 2 microns d'épaisseur environ à sculpture proximale lisse et sculpture distale réticulée. Périne jaunâtre à sculpture réticulée. Laesuras droites, bordées, allant jusqu'à l'équateur. Périne formant une zona (*) de 4 à 8 microns de large, limité semble-t-il à la face distale. Réticule du périne avec lumines polygonales de grande taille.

Description : L'individu figuré Pl. IV a un diamètre de 60 x 52 microns. Le corps central a des dimensions voisines de 49 sur 40 microns. Le contour équatorial est sub-circulaire à sub-triangulaire. Le périne jaunâtre à éléments de sculpture de couleur brune a 1 micron d'épaisseur et une sculpture réticulée. L'exine a plus ou moins 2 microns d'épaisseur, la sculpture est lisse sur la face proximale réticulée sur la face distale. Les laesuras sont droites, bordées et vont jusqu'à l'équateur. Le périne se trouve, semble-t-il, limité à la face distale de la spore; sur l'équateur il forme une zona transparente et ondulée, de largeur non uniforme, variant entre 4 et 8 microns d'épaisseur. Sur la face

(*) Il s'agit en réalité ici d'une "zona" très spéciale puis que cette projection équatoriale est constituée par la dernière couche du sporoderme (la périne) et non par l'exine proprement dite.

distale, ce périne présente une sculpture réticulée très nette, dont les luminas polygonales ont jusqu'à 12 microns de diamètre et les murs 2 microns de large sur 1 micron de haut. Sur les croisements des murs, on trouve de toutes petites luminas. Sur la face distale du corps central on peut voir sous le périne un autre réticule très fin dont les luminas ont au maximum 4 microns de diamètre; les murs sont peu élevés et de teinte claire.

Discussion : L'espèce Lycopodium perplicatum Bolchovitina 1956 (196, vol. 10, p. 64, Pl. VIII, fig. 104a et 104b) présente une taille moyenne de 60 microns; cette espèce possède les caractères de base de la Sous-division des Zonapérinotrilètes, mais contrairement à R. perinoreticulatus, elle ne montre pas une exine réticulée. Sur la planche de l'Atlas des pollenospores de l'U.R.S.S. (1956, fig. 2), on trouve sous la dénomination de Lycopodium sp. I (taille 51,2 microns) une spore qui est identique à Lycopodium perplicatum Bolchovitina. Certaines espèces du genre Lycopodiumsporites Thiergart présentent, à première vue, des caractères semblables à ceux de R. perinoreticulatus, mais une étude plus approfondie des couches de la spore nous montre que l'ornementation réticulée se trouve sur l'exine et qu'une fine couche peut se trouver tout autour (par exemple : L. austroclavaticites (Coochson) Potonié 1956 dans Dettmann 1963 ou bien Lycopodium fastigoides Couper 1953).

Distribution stratigraphique et géographique : Les deux espèces citées plus haut L. perplicatum Bolch. et Lycopodium sp. ont été trouvées dans le Jurassique Inférieur et dans l'Oligocène de l'U. R. S. S.

VII.- SUPERDIVISION HILATRILETES nov. superdiv.

A.- DIVISION NUDUHILATRILETES nov. div.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PSILAHILATRILETES nom proposé

Discussion : Dans le cadre de cette nomenclature, ce nom proposé ici désigne les spores Hilatriletes à sculpture lisse ou infraonctuée.

Incertae sedis (?) PSILAHILATRILES sp.
Pl. IV, fig. 58

Description : Ce sont des individus de 60 microns de diamètre en moyenne. Leur contour équatorial est triangulaire à côtés convexes et sommets arrondis. L'exine a 2,5 microns d'épaisseur; elle est brun clair à sculpture distale lisse. Les laesuras sont plus ou moins égales aux $3/4$ du rayon de la spore; elles sont bordées et difficilement visibles sur la partie voisine de l'apex. Sur la région apicale, la spore présente une partie où l'exine est plus mince, jaunâtre, avec beaucoup de craquelures très fines et généralement parallèles qui donnent à cette région de la spore une sculpture ? rugueuse.

Discussion : Il est possible qu'il s'agisse ici d'une spore hilate, dont le hilum se présenterait sous forme de craquelures sur la région apicale tel qu'il se passe chez certaines spores trilètes (voir Dettmann 1963). Il peut s'agir aussi d'une attaque trop forte lors de la macération et dont la corrosion s'est produite sur la partie la moins résistante de l'exine. Chez le genre Intertrilletes Anderson 1960 (C. F. S. P. 1965, vol. 23, p. 110), les spores à exine lisse, de l'espèce I. scrobiculatus Anderson 1960 présentent sur les régions

interradiales une sculpture finement réticulée; les luminas adjacentes aux marges se présentent arrangées en files. Il peut s'agir là d'un type de hilum car, sur les photos, on peut voir une exine plus claire et amincie. Ces spores du genre Intertriletes ont été trouvées dans le Paléocène Inférieur du New Mexico. Leur taille varie entre 31-48 microns. *

SERIE B.- SCABRATE, VERRUCATE, GEMMATE

GENRE SCABRAHILATRILETES genre proposé

Génotype proposé : SCABRAHILATRILETES PSEUDORETICULATUS nov. sp.

Diagnose : Nuduhilatriletes à sculpture scabrate.

SCABRAHILATRILETES PSEUDORETICULATUS nov. sp.

Pl. IV, fig. 59-60

Holotype : Pl. IV, fig. 59

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : S. pseudoreticulatus. Spores trilètes de 41 microns de diamètre moyen. Contour équatorial triangulaire à côtés convexes et sommets largement arrondis ou obtus. Exine brune de 3 microns d'épaisseur. Sculpture scabrate. Laesuras fines, simples allant jusqu'à l'équateur. Sur la face distale un hilum constitué par 7-10 plaques polygonales soudées par des murs qui forment un réticule.

Description : La taille varie entre 35 et 45 microns de diamètre (holotype : 38 sur 43 microns). Le contour équatorial est triangulaire à côtés convexes et sommets largement arrondis ou obtus. L'exine est de couleur brun très foncé avec une épaisseur de 3 microns et elle a une sculpture scabrate; de très petits granules de moins de 0,5 microns de diamètre se trouvent répandus principalement sur la région distale. Les laesuras sont très fines, simples et se prolongent jusqu'au voisinage de l'équateur où elles semblent se diviser et se joindre aux murs distaux qui caractérisent ces spores. En effet elles présentent sur la face distale des murs qui se joignent et forment un réticule de grandes luminas (5 à 15 microns de diamètre) qui ressemblent plutôt à des plaques polygonales soudées par des murs (hilum); on peut compter entre 7 et 10 luminas par spore.

Discussion : Il existe dans la littérature scientifique actuelle 2 espèces presque identiques à S. pseudoreticulatus et qui en sont peut être synonymes : il s'agit de Rouseisporites reticulatus Pocock 1962 et Lycopodium novomexicanum Anderson 1960. Ces spores présentent une taille plus grande que S. pseudoreticulatus respectivement 45-78 et 42-60 microns) et elles diffèrent principalement par la présence d'une zona : cette zona a 2,5 microns de large chez l'espèce d'Anderson et 3 à 6 microns chez celle de Pocock. Ces deux espèces présentent une sculpture scabrate sur la face distale, mais sur la face proximale, elles présentent une sculpture réticulée qui paraît-t-il se trouve uniquement sur la couche externe membraneuse (périne ?). D'après les figures données par Anderson (C. F. S. P. 1965, vol. 23), il semble que L. novomexicanum montre des luminas plus petites et plus nombreuses que l'espèce de Pocock.

* Cette spore a été figurée car ce n'est pas là un exemplaire unique et que sa morphologie m'a parue intéressante.

D'après ce qui précède, on peut conclure que l'espèce S. pseudoreticulatus diffère des espèces de Anderson et de Pocock par le manque de zona produite par la couche membraneuse la plus externe du sporoderme (périne). Il est peut-être possible que cette couche ait disparu à cause des processus de la sédimentation ou bien lors des processus de la macération.

Affinité botanique : Ricciaceae et Clevaceae (?)

Remarques : D'après Dettmann 1963, les arêtes distales du réticule distale sont considérées comme des ouvertures germinales en puissance lors de la germination de la spore, ce qui a été démontré chez les spores Riccia (Mich).

B.- DIVISION AEQUATOROHILATRILETES nov. div.

3.- SOUS-DIVISION VALVIHILATRILETES nov. subdiv.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PUNCTAVALVIHILATRILETES genre proposé

Génotype : PUNCTAVALVIHILATRILETES TENUIDISTIZONALIS nov. sp.

Diagnose : Valvihilatriteles à sculpture ponctuée.

PUNCTAVALVIHILATRILETES TENUIDISTIZONALIS nov. sp.

Pl. IV, fig. 61

Holotype : Pl. IV, fig. 61

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Spores trilètes dont le diamètre est voisin de 20 microns. Contour équatorial à côtés convexes et sommets pointus. Exine de 1,5 micron d'épaisseur. Sculpture ponctuée. Laesuras droites, fines, avec de lèvres qui vont jusqu'à l'équateur. Présence de valvae. Sur la face distale un amincissement de l'exine de forme circulaire (hilum).

Description : La taille de l'individu figuré est de 20 sur 17 microns. Son contour équatorial est triangulaire à côtés convexes et sommets pointus. Son exine est brun jaunâtre avec une épaisseur de 1,5 microns et une sculpture ponctuée (microponctuée). Les laesuras sont droites, fines, à lèvres soulevées; elles vont jusqu'au contour équatorial, endroit auquel l'exine présente des épais- sements de 2,5 microns qui diminuent doucement vers la partie moyenne de la région interradiale. Sur la partie distale, la spore montre un amincissement de l'exine dont la surface a sensiblement 12 microns de diamètre (hilum) avec une épaisseur de 0,5 micron environ.

GRUPE POLLENISPORITES nov. gr.

I.- SUPERDIVISION INAPERTURATES Iversen et Troels-Smith 1950

A.- DIVISION NUDINAPERTURATES nov. div.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE INAPERTUROPOLLENITES (Pflug et Thomson) Potonié 1958 pars.

Nom proposé : PSILAINAPERTURATES nov. gen.

Génotype proposé : PSILAINAPERTURATES (al. POLLENITES MAGNUS DUBIUS) DUBIUS
Potonié et Venitz 1934 nov. comb.

Diagnose : Nudinaperturates à exine lisse.

Discussion : Ce genre est proposé ici afin de grouper les pollenospores à sculpture lisse qui ont été réunis jusqu'à maintenant dans le genre Inaperturopollenites (Pflug et Thomson) Potonié 1958. D'autres genres tels que Cupressacites Malavkina et Psophosphaera (Podozamites) Bolchovitina (31) deviennent synonymes de Psilainaperturates.

INAPERTUROPOLLENITES MINIMUS nov. sp.

Nom proposé : PSILAINAPERTURATES MINIMUS nov. sp.
Pl. IV, fig. 62-73; Pl. V, fig. 1-7

Holotype : Pl. IV, fig. 71

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Inaperturates dont le diamètre moyen est de 16 microns. Taille comprise entre 5 et 25 microns. Forme variable pouvant être ovale, circulaire, elliptique. Exine jaunâtre à brunâtre de 0,5 à 1,5 microns d'épaisseur. Sculpture lisse ou infraopnée. Plis périphériques ou droits produits par les zones de contact des individus dans les polyades. Individus isolés ou groupés.

Description : La taille de cette espèce est comprise entre 5 et 25 microns de diamètre (holotype pris dans la polyade de 31 microns de diamètre, soit pour chaque individu environ 17 microns). La forme est généralement ovale, circulaire ou elliptique. L'exine est de couleur jaune à jaune brunâtre avec une épaisseur de 0,5 à 1,5 microns (1 micron de moyenne); sa sculpture est lisse ou infraopnée. Les individus présentent toujours des plis périphériques, parfois droits, qui donnent aux individus une forme polygonale; ces plis sont le produit des zones de contact des individus dans les polyades.

Cette espèce se rencontre quelquefois sous forme d'individus isolés mais le plus souvent il s'agit de polyades de formes très diverses, selon le type d'arrangement des individus : parfois on peut observer un arrangement géométrique et on a l'impression de voir de véritables tétrades dont les individus présentent une marque de contact triradiée (Pl. IV, fig. 68-70) produite par un arrangement des 4 individus autour d'un point; mais généralement les individus se groupent autour d'un d'entre eux (Pl. V, fig. 1, 5, 6, 7) en se joignant les uns aux autres par l'entremise de zones assez larges qui donneront origine aux plis périphériques; enfin, il n'est pas rare de trouver des individus groupés en amas dans un arrangement bien défini et, dans ce cas, chacun présente une forme différente. Dans le cas d'un arrangement autour d'un individu qui sert de centre, les pollenospores présentent, au milieu des plis périphériques, un pli de petite taille en position un peu dirigée vers la région libre de l'individu qui peut servir d'ouverture germinale. Dans les polyades, la taille des individus varie énormément, et l'on peut trouver à côté d'individus de 23 microns, d'autres dont le diamètre n'atteint que 5 microns (Pl. IV, fig. 72, Pl. V, fig. 3-4). On peut également rencontrer un arrangement linéaire des individus

(Pl. IV, fig. 65). Chez certains pollenspores d'autre part, l'exine s'ouvre aux coins formés par les plis périphériques. Parfois on trouve des individus qui présentent une pseudosculpture scabrate ou verruqueuse bien qu'à un grossissement plus fort, on puisse voir qu'il s'agit en réalité d'une grande quantité, de grains ronds, sombres qui se trouvent attachés à l'exine; ces grains sont peut être des spores de toute petite taille (moins de 1 micron) de champignons. La taille moyenne est de 15 microns mais les tailles les plus communes sont 16,8 microns et 20,4 microns.

Remarques : Kedves en 1960 présente plusieurs photographies de reste de champignons indéterminés qui, à mon avis, correspondent à Psilainaperturates sp. en particulier les individus figurés en 6, 12 et 13 de la planche 2 (187a). Comme la taille de ces spécimens oscille entre les limites de la plupart des espèces des Unicellasporonites, il est parfois difficile de faire une différence surtout lorsqu'il s'agit de Inapertisporonites; la plus grande différence qui existe cependant entre les spores de champignons et ces Inaperturates, réside dans le fait que les premiers ont une exine beaucoup plus sombre, plus épaisse et sans plis.

Discussion : L'espèce Psilainaperturates minimus diffère de Inaperturopollenites minor Kedves 1962 à cause de son exine lisse, puisque l'espèce de Kedves possède une exine granulée ou infragranulée.

Affinité botanique : Des espèces de caractères identiques ont été rattachées aux Coniférales sans sacs de la famille des Cupressacites par Bolchovitina en 1954.

INAPERTUROPOLLENITES (al. POLLENITES MAGNUS DUBIUS) DUBIUS
Potonié et Venitz 1934

Nom proposé : PSILAINAPERTURATES DUBIUS nov. comb.
P. V, fig. 8-20

1934 Pollenites magnus forme dubius Potonié et Venitz

Description : La taille est comprise entre 15 et 40 microns, bien que le diamètre le plus fréquent soit limité entre 22 et 32 microns. La forme est circulaire ovale ou irrégulière. Il s'agit d'individu toujours pliés dont les plis périphériques sont produits par les zones de contact des individus dans les polyades. Généralement ce sont des spécimens isolés (très peu de polyades ou amas). L'exine est jaune à brun clair, de 1 à 1,5 microns d'épaisseur avec une sculpture lisse ou infraopnée; le même individu peut parfois présenter à la fois une partie de l'exine lisse et une autre infraopnée. On trouve parfois des individus portant de petits grains bruns (spores de champignons ?) attachés à l'exine (Pl. V, fig. 8, 14, 15). Aucun appareil germinatif n'est visible; néanmoins on peut voir que l'exine se fend souvent aux coins périphériques formés par les plis, au milieu desquels on distingue un plus petit pli dont le caractère est peut-être germinatif. La fig. 20, Pl. V montre la grande différence de taille qui existe entre les différents individus d'une même polyade chez cette espèce.

Remarques : Certains auteurs attribuent à cette espèce une taille comprise entre 20 et 50 microns et comme on l'a vu précédemment, c'est une forme qui présente les mêmes caractères que P. minimus, ne s'en distinguant que par sa plus petite taille P. dubius présente d'autre part des plis plus souples et une exine plus mince en rapport avec sa taille plus grande. Nous verrons plus loin que ces mêmes caractères se rencontrent chez d'autres individus de taille encore plus grande.

Discussion : Kedves en 1961 (187b), dans la planche 2 fig. 1-4 détermine comme "spores de champignons" certains individus qui, à mon avis appartiennent à l'espèce dubius ou bien à minimus. L'espèce Cupressacites minor Malavkina (31) dont la taille est comprise entre 22 et 30 microns (25 microns de moyenne) semble appartenir en réalité à dubius, de même que Inaperturopollenites ruptus Potonié et Sah (dans Potonié 1960) dont la taille est comprise entre 23 et 30 microns.

Distribution stratigraphique et géographique : P. dubius a été trouvée dans l'Oligocène-Miocène d'Allemagne (Potonié, Venitz 1934), dans les bassins tertiaires de Hongrie (Kedves 1961-1962), dans le Miocène des lignites de Soma et dans le Tertiaire du Bassin de Thrace en Turquie (Nakoman et Akyol). Enfin elle a été repérée dans le Miocène de Grèce; dans le Tertiaire de l'Amérique du Nord, de l'Amérique du Sud et de la Yougoslavie. Les espèces Cupressacites minor et Inaperturopollenites ruptus ont été trouvées dans le Crétacé Inférieur et Supérieur de Yakoutie U. R. S. S. ainsi que dans l'Eocène de Burma respectivement.

Affinité botanique : D'après Bolchovitina, l'espèce Cupressacites minor présente des individus identiques aux grains de pollen des Cupressacites (Coniférales sans sacs). D'autres auteurs attribuent cette espèce à la famille des Taxodiaceae.

CUPRESSACITES CORIACEUS Bolchovitina 1954

Nom proposé : PSILA INAPERTURATES CORIACEUS nov. comb.
Pl. V, fig. 21-24

1956 Capressacites coriaceus Bolchovitina (31)

Description : Cette espèce a un diamètre compris entre 40 et 52 microns. Sa forme est ovale, elliptique, circulaire ou irrégulière. Son exine est brun à jaunâtre, épaisse de 1 micron, et elle présente une sculpture lisse à infraponctuée. Il y a des plis transversaux à longitudinaux.

Remarques : Bolchovitina limite la taille de cette espèce à 40 à 45 microns et elle trouve une moyenne de 43 microns. D'autre part elle trouve que des individus identiques, du Crétacé Supérieur, présentent parfois un petit pore arrondi souvent peu visible; par contre ceux du Crétacé Inférieur ne montrent jamais ce pore ce qui le fait ressembler à une espèce peut-être différente. Je n'ai jamais vu d'individus avec un petit pore.

Discussion : Il se peut que les espèces C. minor Malavikina et C. coriaceus Bolchovitina soient les représentants soviétiques de l'espèce I. dubius Thomson et Pflug, car certains auteurs attribuent à cette dernière une taille de 20 à 50 microns. Néanmoins il faut souligner qu'il existe réellement 2 tailles moyennes, l'une comprise entre 20 et 30 microns et une autre entre 40 et 50 microns, ce qui pourrait faire penser à 2 espèces différentes.

Distribution stratigraphique et géographique : Bolchovitina trouve cette espèce dans le Crétacé Inférieur et Supérieur de la région de Yakoutie (U. R. S. S.). Des Inaperturopollenites de même type et de taille comprise entre 50 et 100 microns de diamètre ont été trouvés dans le Crétacé Supérieur de la Côte d'Ivoire par Jardiné et Magloire.

Affinité botanique : D'après Bolchovitina, ces individus sont identiques aux grains de pollen de l'espèce actuelle Thujopsis dolabrata Süb. et Zucc.

INAPERTUROPOLLENITES MAGNUS (Potonié 1934) Thomson et
Pflug 1953

Nom proposé : PSILAINAPERTURATES MAGNUS nov. comb.
Pl. V, fig. 25

1953 Inaperturopollenites magnus (Potonié 1934) Thomson et Pflug

Description : La taille de ces individus de forme ovale est de 110 x 80 microns. Leur exine, de 1,5 microns d'épaisseur, a une couleur jaunâtre et une sculpture lisse. Ils sont d'autre part froissés de grands plis. Aucun mécanisme de germination n'est visible. L'exine, à fort grossissement, montre de très petits points (structure infraaponctuée) ainsi que les deux couches de l'exine.

Discussion : Nakoman en 1965 limite la taille de cette espèce entre 50 et 100 microns de diamètre. L'espèce Psophosphaera (Podozamites) grandis Bolchovitina 1956 (31) présente les mêmes caractères que I. magnus avec une taille plus grande (120 à 150 microns avec une moyenne de 132 microns de diamètre). L'espèce Brachyphyllopollenites pseudo-granulatus Agrali, Akyol, Konyali 1965 (90 à 120 microns) diffère de P. magnus à cause de sa sculpture (ponctuée à granuleuse).

Distribution stratigraphique et géographique : L'holotype de cette espèce a été trouvé par Potonié dans les lignites éocènes de Geiseltal. Elle a d'autre part été retrouvée dans d'autres sédiments tertiaires d'Europe (Allemagne, Hongrie, Yougoslavie). Quant à Psophosphaera (Podozamites) grandis Bolchovitina, on le rencontre depuis le Jurassique Supérieur jusqu'au Crétacé Inférieur de l'U. R. S. S.

Affinité botanique : D'après certains auteurs, les individus de cette espèce sont comparables aux grains de pollen des genres actuels de Larix et Pseudotsuga. L'espèce Psophosphaera (Podozamites) grandis peut être comparée avec le pollen de Podozamites sp. (31).

INAPERTUROPOLLENITES IRREGULARIS nov. sp.

Nom proposé : PSILAINAPERTURATES IRREGULARIS nov. sp.
Pl. V, fig. 26-27

Holotype : Pl. V, fig. 27

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Inaperturates dont le diamètre moyen est de 25 microns. Forme irrégulière. Exine jaunâtre, épaisse de 1 micron. Sculpture lisse. Plis fins, ondulés et parfois radiaux, généralement sur un seul côté de l'individu.

Description : La taille varie entre 20 et 30 microns (holotype : 26,4 microns de diamètre). La forme est irrégulière, tantôt elliptique, tantôt ovale, le plus souvent très ondulée. L'exine est jaunâtre, inférieure à 1 micron d'épaisseur, avec une sculpture lisse. On ne voit pas d'ouvertures mais généralement ces individus présentent beaucoup de plis très fins, ondulés qui se localisent souvent sur une même région de l'individu, ce qui lui donne un caractère assez distinctif; ces plis semblent être le produit d'une zone de contact car ils présentent parfois une distribution radiale. Lorsqu'on voit des plis sur la face opposée, ceux-ci sont droits et de grande taille.

GRUPE POLLENITES R. Potonié 1931

SOUS-GROUPE POLYADOPOLLENITES (Pant 1954) van der Hammen 1956

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PSILAPOLYADITES nom. proposé

Discussion : Dans le cadre de cette classification morphologique, le nom générique proposé ici désigne les pollenites en polyade à sculpture lisse.

Incertae sedis : (?) PSILAPOLYADITES sp.
Pl. V, fig. 34-35

Description : Les polyades dont la taille moyenne est entre 40 x 55 microns sont constitués par des individus de 17 microns de diamètre. La polyade est constituée de 16 grains (4 tétrades juxtaposées). On trouve deux plans de symétrie et un axe d'ordre 4. Les grains sont tétraporés avec des pores munis d'un annulus de 3 à 4 microns de diamètre et 2 à 3 microns de haut. Ceux-ci sont disposés par groupes de 3 pour les grains d'une même tétrade ou par groupe de 4 pour ceux de deux tétrades voisines. L'exine est lisse, infraoperculée, de 1,5 microns d'épaisseur sur la partie distale et de 1 micron sur la partie proximale des individus. La couleur est jaunâtre à brun pâle. En vue polaire, les grains sont rectangulaires, en vue latérale ils sont trapézoïdaux.

Discussion : De telles polyades se rencontrent dans la famille des Hypocrateacées. La polyade figurée ici ressemble beaucoup à celle de Hypocratea vignei Hoyle, décrite par Van Campo et Halle en 1959 (339a). Des polyades semblables se trouvent également dans les polynies d'Acacia. Il s'agit peut-être ici d'une contamination du matériel d'étude par du pollen récent.

SOUS-GROUPE TETRADOPOLLENITES Cookson 1947

SERIE E.- FOVEOLATE, RETICULATE

GENRE REITETRADITES nom proposé

Discussion : Ce nom générique proposé ici désigne les pollenites en groupes de 4 individus à sculpture réticulée.

REITETRADITES sp.
Pl. V, fig. 36

Description : La taille de la tétrade est de 30 microns de diamètre. Les individus qui la constituent ont un diamètre de 19 microns. La distribution des individus dans la tétrade est faite selon 2 dyades croisées (type dilète). Ils sont subsphériques et unis deux par deux. Leur exine, de couleur brun foncé à jaunâtre a une sculpture réticulée (microréticulée). Les luminae sont de petite taille (moins d'1 micron de diamètre), disposées de telle façon qu'elles forment un dessin microreticulé. La ligne d'union entre deux individus a une longueur de 14 microns. On ne voit pas d'ouverture. Du côté distal, l'exine est plus épaisse que sur le reste de l'individu.

Discussion : Certains genres de tétrades fossiles présentent une distribution des individus semblable. Il s'agit par exemple de Lapposisporites Visscher 1966 qui groupe des individus à sculpture scabrate, granulate, gemmate, verrucate, echinate, etc... en différentes combinaisons. D'autre part Sphaeripollenites Couper 1958 groupe des individus probablement porates à exine finement sculptée, dont la taille est inférieure de 45 microns. L'espèce Sphaeripollenites scabratus Couper est assez analogue aux individus de la tétrade de la figure 36, néanmoins elle a une sculpture scabrate et chaque individu a une taille comprise entre 25 et 42 microns.

SOUS-GROUPE MONADOPOLLENITES nov. subgr.

III.- SUPERDIVISION TUBERAPERTURATES nov. superdiv.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE SEQUIAPOLLENITES Thiergart 1938 pars.

Nom proposé : PSILATUBERAPERTURITES nov. gen.

Génotype proposé : PSILATUBERAPERTURITES (al. SEQUIA-POLLENITES) POLYFORMOSUS Thiergart 1938 nov. comb., p. 301, Pl. 23, fig. 6.

Diagnose : Tuberaperturates à sculpture lisse ou infraonctuée.

Discussion : Ce genre est proposé afin de grouper les individus appartenant aux différentes espèces à exine lisse ou infraonctuée des genres Sequoia-pollenites Thiergart 1938 et Cryptomeria-pollenites Kremp 1949. Thomson et Pflug considèrent le genre Inaperturopollenites comme synonyme du genre de Thiergart et d'autres auteurs y incluent même celui de Kremp. Je ne suis pas d'accord avec Thomson et Pflug, car en principe le nom générique Inaperturopollenites veut dire "pollenites sans ouverture", or les pollenites des genres Cryptomeriapollenites et Sequoiapollenites présentent une ligula ou papillus qui porte à son extrémité un pore qui est un mécanisme germinatif; ces individus ne sont donc pas inaperturates mais aperturates et comme tels ils doivent entrer dans le groupe des Pollenites et non dans les Pollenisporites.

SEQUIA LAPILLIPITES Wilson et Webster 1946

Nom proposé : PSILATUBERAPERTURITES LAPILLIPITES nov. comb.
Pl. V, fig. 31-33

1946 Sequoia lapillipites Wilson et Webster C. F. S. P., vol. 14, p. 147 (196)
Description : La taille de ces individus est de 21 - 26 microns. Leur forme est ovale à elliptique ou ovoïde. Leur exine est brun clair à brun foncé, épaisse de 1 à 1,5 microns, à sculpture lisse infraonctuée. L'ouverture se trouve sur l'une des extrémités de l'ovale ou de l'ovoïde; elle présente une base circulaire à sub-hexagonale. Il semble que l'endexine subsiste sous forme d'une fine membrane ponctuée qui forme l'ouverture; l'ectexine forme une projection conique de 6 à 8 microns de diamètre dont la hauteur est difficile à connaître car les individus ne présentent jamais de projection intacte.

Remarques : La fig. 33 de la planche V a subi une attaque trop forte qui a détruit l'ectexine sur certaines régions de l'exine.

Discussion : L'espèce Sequoia lapillipites Wilson et Webster 1946 a une taille de 27 à 29 microns de diamètre; la ligula 8 x 9 microns.

Distribution stratigraphique et géographique : Cette espèce a été trouvée par Wilson et Webster dans le charbon de la mine Kolarich du Paléocène de Montana U.S.A. (196, vol. 14).

Affinité botanique : Cette espèce est à rattacher au genre Sequoia. Wilson et Webster font cependant remarquer que ce type d'individu se rencontre à la fois chez les genres Sequoia et Cryptomeria; la grande distribution de bois et de feuilles dans le Tertiaire de la région de Montana permet néanmoins de la rattacher au genre Sequoia surtout quant on considère que le genre Cryptomeria n'est connu que dans l'Est de l'Asie. Il faut également souligner que les individus fossiles présentent une ligula non inclinée et rapidement obtuse.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE SEQUIAPOLLENITES Thiergart 1938 pars.

Nom proposé : PUNCTATUBERAPERTURITES nov. gen.

Génotype proposé : PUNCTATUBERAPERTURITES PSEUDORETICULATUS nov. sp.

Diagnose : Tuberaperturates sculpture ponctuée.

Discussion : Ce genre est proposé ici afin de réunir les espèces groupant des tuberaperturates à sculpture ponctuée.

SEQUIAPOLLENITES PSEUDORETICULATUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTATUBERAPERTURITES PSEUDORETICULATUS nov. sp.
Pl. V, fig. 28-30

Holotype : Pl. V, fig. 30

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Tuberaperturates dont la taille moyenne est de 40 x 50 microns. Ligula conique, de 11 à 18 microns de base et plus de 10 microns de hauteur avec un pore à l'extrémité. Forme elliptique à subrectangulaire. Exine de 1 à 1,5 microns d'épaisseur, couleur brune. Sculpture ponctuée (pseudo-réticulée).

Description : La taille de cette espèce est comprise entre 40 à 54 microns sur 32 à 40 microns (holotype : 41 x 32,4 microns). La ligula est conique, avec un diamètre de base de 11 microns, une hauteur de 8,4 microns, un diamètre à l'extrémité libre de 6 microns. La forme en est elliptique à sub-rectangulaire; dans le premier cas la ligula occupe l'une des extrémités du grand axe; dans le second, elle occupe l'un des sommets. L'exine a une épaisseur de 1 à 1,5 microns; elle est de couleur brune claire-foncée et présente une sculpture ponctuée. Les éléments de sculpture sont des perforations de l'exine, très rapprochées les unes des autres, ce qui donne un pseudo-réticule. L'exine est composée de deux couches : l'endexine forme un corps complètement fermé, l'ectexine se prolonge sur l'un des sommets du corps en y constituant une projection conique membraneuse de 11 à 18 microns de base et de plus ou moins 10 microns de haut, au bout de laquelle on trouve une ouverture (= pore).

V.- SUPERDIVISION ULCATES Erdtman 1952

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PUNCTULCITES nov. gen.

Génotype : PUNCTULCITES ULCUMARGINATUS nov. sp.

Diagnose : Ulcates à sculpture ponctuée.

PUNCTULCITES ULCUMARGINATUS nov. sp.

Pl. V, fig. 37-38

Holotype : Pl. V, fig. 37

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Ulcates à structure ponctuée dont la taille moyenne est de 34 microns. Contour équatorial circulaire à subcirculaire. Exine brune, de 1,5 à 2 microns d'épaisseur. Deux marges de 3 microns de large protègent une zone amincie de l'exine. Présence possible sur la face proximale de cicatrices d'accolement. Sur la zone équatoriale, petites perforations en forme de pores simples.

Description : La taille est comprise entre 30 et 37 microns de diamètre (holotype : 30 x 34 microns). Le contour équatorial est circulaire à subcirculaire. L'exine est brun foncé, épaisse de 1,5 à 2 microns avec une sculpture ponctuée. Les éléments de sculpture sont très petits, mais facilement reconnaissables. Sur la partie distale, on peut voir un ulcus de forme allongée protégé par des marges épaissies de 3 microns de large; cet appareil protège une zone amincie de l'exine, il a une taille de 19 microns de long et 12 microns de large. Sur la face proximale on peut parfois voir les cicatrices d'accolement (fig. 38); ce sont des arcs légèrement épaissies qui forment un ensemble en forme de Y. Sur la région équatoriale, tant sur la face proximale que sur la face distale, on trouve de petites perforations en forme de pores simples de 1 à 2 microns de diamètre également éloignés les uns des autres; on peut compter 4 sur la face proximale et parfois 3 autres sur la face distale; il semblerait qu'il s'agit de pores peu développées.

VI.- SUPERDIVISION OPERCULATES nov. superdiv.

SERIE C.- CLAVATE, BACULATE

GENRE BACULOPERCULITES nov. gen.

Génotype : BACULOPERCULITES MACROBACULATUS nov. sp.

Diagnose : Operculates à sculpture baculée.

BACULOPERCULITES MACROBACULATUS nov. sp.

Pl. V, fig. 46-47, 63 à 65

Holotype : fig. 46

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Operculates à sculpture baculée dont le diamètre moyen est de 25 microns. Contour équatorial circulaire à subcirculaire. Exine opaque, brune. Éléments de sculpture larges, à la base de 2 à 4 microns et hauts de 6 à 11 microns. Operculum protégé par des bacules de plus grande taille tandis que les plus petits se trouvent sur les régions polaires.

Description : La taille varie entre 21 et 29 microns de diamètre (holotype : 26,5 microns x 22,5 microns de diamètre sans la sculpture). Le contour équatorial est circulaire à subcirculaire. L'exine, non transparente, a une couleur brun foncé et elle possède une sculpture baculée dont les éléments ont une taille variable (entre 2 et 4 microns de large à la base et 6 à 11 microns de haut). Ils ont une forme de bâtons très larges à pointes rondes ou tronquées; les plus petits éléments d'entre eux se trouvent sur les régions polaires, les grands sur les régions équatoriales, principalement sur la partie sub-équatoriale distale, où, ils semblent protéger la ligne de faible résistance de l'operculum. A cet endroit les bacules peuvent avoir des bases très larges et adhérentes entre éléments consécutifs, ce qui produit un bord épaissi autour de l'operculum. L'operculum a une forme circulaire à subcirculaire et on peut facilement suivre sa ligne de déhiscence dont la teinte est jaunâtre, ce qui contraste avec la couleur brune de l'exine. Parfois on trouve des individus dont les éléments de sculpture sont tronqués près de leur base; il s'agit sans doute là de spécimens détériorés par le procédé d'attaque. Enfin, on trouve parfois des formes qui font penser à des individus sulcates.

Discussion : Ces individus diffèrent de B. bacillum à cause de la forme et la taille des éléments de sculpture.

Affinité botanique : On rencontre de telles formes à sculpture épineuses chez le genre Nuphar (Nymphaeaceae) Erdtman pense qu'il s'agit là des grains sulcates (sulcus-operculate).

Remarque : Le spécimen de la fig. 64 ne montre pas une ouverture très nette, néanmoins il semble appartenir à cette espèce à cause des éléments de sculpture.

BACULOPERCULITES BACILLUM nov. sp.

Pl. V, fig. 48-49

Holotype : Pl. V, fig. 49

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Operculates à sculpture baculée dont la taille moyenne est de 25 microns. Contour équatorial circulaire à subcirculaire. Exine brune de 1,5 microns d'épaisseur moyenne. Éléments de sculpture de 1,5 microns de large à la base et 4,5 microns de haut, plus nombreux sur la face distale que sur la face proximale. Operculum fin et légèrement sub-équatorial.

Description : Les individus de cette espèce ont une taille variant entre 24 et 27 microns de diamètre. Leur contour équatorial est circulaire à subcirculaire. L'exine a plus ou moins 1,5 micron d'épaisseur; sa couleur est brunâtre avec une sculpture baculée dont les éléments ont une forme de bâton fin (1,5 micron de base et 4,5 microns de haut) à extrémité émoussée; ces éléments présentent une distribution assez uniforme sur l'individu, bien que l'on puisse voir une légère diminution de leur densité sur la face proximale. L'Operculum est fin légèrement sub-équatorial, protégé par des éléments de sculpture rapprochés les uns aux autres ce qui fait que, en vue latérale (fig. 49), la ligne de déhiscence se trouve longée de deux côtés par des zones plus sombres que le reste de l'exine.

SERIE D.- ECHINATE, SPINATE, CAPILLATE

GENRE ECHINOPERCULITES nov. gen.

Génotype : ECHINOPERCULITES MACROECHINATUS nov. sp.

Diagnose : Operculates à exine hérissée.

ECHINOPERCULITES MACROECHINATUS nov. sp.

Pl. V, fig. 42-45

Holotype : Pl. V, fig. 43

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Operculates à sculpture hérissée, taille moyenne 30 microns. Contour équatorial circulaire à ovale. Exine brune à l'extérieur, jaunâtre à l'intérieur (1 à 1,5 micron d'épaisseur sans l'ornementation). Éléments de sculpture dont le diamètre de la base est de 4 à 5,5 microns et la hauteur de 3 à 4 microns. Sculpture plus importante sur la face distale que sur la face proximale. Operculum de 20 à 25 microns de diamètre.

Description : Il s'agit d'individus de taille comprise entre 25 et 35 microns de diamètre (holotype : 25 x 18 microns). Leur contour équatorial est circulaire à ovale avec une exine brune à l'extérieur et jaunâtre à l'intérieur dont l'épaisseur est de 1 à 1,5 micron. La sculpture est hérissée avec des éléments dont la base est très large (4 à 5,5 microns) et qui s'amincissent rapidement afin de former une pointe très fine qui parfois se casse facilement; la hauteur de ces éléments varie entre 3 et 4 microns. La sculpture est plus importante sur la face distale (fig. 43) autour de l'operculum que sur la face proximale où elle est limitée aux régions voisines à l'équateur (fig. 42). Les éléments qui longent la ligne de déhiscence de l'operculum sont de grande taille et ils présentent des bases très larges qui forment une marge rigide qui protège cette ligne et qui, sans doute, aide à son ouverture à par sa rigidité. L'operculum a entre 20 et 25 microns de diamètre.

Remarques : La figure 44 montre un individu sans operculum chez lequel on peut voir la rangée d'éléments de sculpture le long de la ligne de déhiscence; la fig. 45 présente un operculum un peu soulevé sur la partie supérieure de la figure.

Discussion : Kedves en 1960 décrit sous le nom de Monocolpopollenites nupharoides des grains à sculpture épineuse; l'une des figures de la planche 7 présente une ouverture circulaire qui lui fait ressembler beaucoup à la fig. 44 de la planche V.

Affinité botanique : Il est probable qu'il s'agisse ici aussi de formes voisines du genre Nuphar (Nymphaeaceae) à sulcus-operculate.

GENRE SPINOPERCULITES nov. gen.

Génotype : SPINOPERCULITES MICROSPINOSUS nov. sp.

Diagnose : Operculates à sculpture épineuse.

SPINOPERCULITES MICROSPINOSUS nov. sp.
Pl. V, fig. 39-40

Holotype : Pl. V, fig. 39

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Operculates dont la taille moyenne est de 22 x 27 microns. Contour équatorial ovale à subcirculaire. Exine brune dont l'épaisseur est inférieure à 2 microns. Sculpture épineuse; éléments de 1 micron de diamètre de base et 2 à 2,5 microns de hauteur, parfois en forme de griffes. Operculum en forme de couvercle, avec une charnière, protégé par une marge sombre.

Description : La taille est de 20 à 25 sur 25 à 30 microns (holotype : 22,8 x 28,8 microns). Le contour équatorial est ovale à sub-circulaire. L'exine est brun foncé, fine (moins de 2 microns d'épaisseur) et à sculpture épineuse avec des éléments petits (1 micron de diamètre à la base et 2 à 2,5 microns de haut) pointus et souvent recourbés en forme de griffes. L'operculum n'est pas visible sur tout son pourtour et il semble même qu'il n'arrive pas à se fermer complètement; une marge foncée le protège sur toute sa longueur, ce qui fait que, à l'endroit où l'operculum s'arrête, l'exine devient plus claire; il est possible que cette zone claire joue le rôle de charnière. La marge qui protège la ligne de déhiscence de l'operculum est plus épaisse du côté proximal que sur l'operculum.

Incerate sedis : SPINOPERCULITES sp. ?
Pl. V, fig. 41

Description : Sensiblement circulaire, cet individu a une taille de 21 x 20 microns. Il présente des analogies avec Spinoperculites microspinus mais il en diffère par une ornementation plus fine constituée par des petits grains et des petits bâtons. Les marges qui protègent la fente de déhiscence (?) sont très épaisses (4 microns); on ne peut pas déterminer si cette fente entoure totalement l'individu.

SERIE E.- FOVEOLATE, RETICULATE

GENRE FOVEOPERCULITES nov. gen.

Génotype : FOVEOPERCULITES VESTICULATUS nov. sp.

Diagnose : Operculates à sculpture foveolée.

FOVEOPERCULITES VESTICULATUS nov. sp.
Pl. V, fig. 50

Holotype : Pl. V, fig. 50

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Operculates dont le diamètre est voisin de 21 microns. Contour équatorial ovoïde ou oval. Exine brune de 1,5 micron d'épaisseur. Sculpture foveolée; éléments ronds à vermiformes de 1 micron de diamètre. Operculum à charnière. Zone épaisse protégeant la ligne de déhiscence sur la partie opposée à la charnière.

Description : La taille de cette espèce est de 24 sur 20 microns. Son contour équatorial est ovoïde à oval avec une exine brun clair dont l'épaisseur est de 1,5 micron et la sculpture fovéolée. Les éléments de cette sculpture sont ronds à vermiformes et leur diamètre est de 1 micron. L'operculum possède une charnière (vesticula) et, en position diamétralement opposée à la charnière, il présente une zone assez longue épaisse de chaque côté de la ligne de déhiscence; cette zone épaissie et sombre s'amincit au fur et à mesure qu'on s'approche de la région étroite qui forme la charnière (4 à 5 microns de long).

VIII.- SUPERDIVISION SULCATES nov. superdiv.

A.- DIVISION NUDUSULCATES nov.div.

SOUS-DIVISION NAVISULCATES Anderson 1960

SERIE A.- PSILATE, PUNCIATE

GENRE MONOCOLPOPOLLENITES Pflug 1952 pars.

Nom proposé : PUNCTANAVISULCITES nov. gen.

Génotype proposé : PUNCTANAVISULCITES SULCUMARGINATUS nov. sp.

Diagnose : Navisulcates à sculpture ponctuée.

MONOCOLPOPOLLENITES MONOMARGINATUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTANAVISULCITES MONOMARGINATUS nov. sp.

Pl. V, fig. 51-55

Holotype : Pl. V, fig. 52

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Navisulcates de taille moyenne 25 x 30 microns. Forme généralement oblique : elliptique, ovale, ovoïde ou subcirculaire. Exine brune (2 microns d'épaisseur). Sculpture ponctuée. Sulcus ondulé protégé par des épaississements inégaux. Sur la face proximale, présence éventuelle d'une marque d'accolement trilète.

Description : La taille varie entre 20 à 30 sur 22 à 35 microns (holotype : 24 x 30 microns). La forme est généralement oblique, et il ne s'agit presque jamais de position équatoriale ou méridienne. Selon la position de dépôt le contour de cette espèce peut être elliptique, ovale, ovoïde ou sub-circulaire. Son exine est brun foncé, de 2 microns d'épaisseur, à sculpture ponctuée. Le sulcus est généralement ondulé ou recourbé, protégé par des épaississements de l'exine non uniformes; l'épaississement d'un côté est toujours plus fort (3 microns) que celui du côté opposé; c'est pourquoi le sulcus n'est jamais droit. Sur la face proximale, il est fréquent de trouver les vestiges de l'accolement des individus dans la tétrade (fig. 51) sous forme d'une marque trilète qui se trouve au centre d'une zone où l'exine est plus mince. Le sulcus a une longueur plus ou moins égale à 11 microns.

Remarque : Lorsque les individus se présentent en forme de haricot, il est facile de les confondre avec des spores monolètes.

MONOCOLPOLENITES NAVISULCATUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTANAVISULCITES NAVISULCATUS nov. sp.
Pl. V, fig. 56

Holotype : Pl. V, fig. 56

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Âge : Maestrichtien

Diagnose : Navisulcates dont la taille est voisine de 20 x 30 microns. Contour équatorial fusiforme à elliptique à extrémités légèrement pointues. Exine brune (1 micron d'épaisseur). Sculpture ponctuée (puncto-réticulée). Sulcus fusiforme ou en forme de barque à extrémités pointues, bordé et n'atteignant pas l'équateur. Marges du sulcus diminuant de largeur vers les extrémités.

Description : La taille de l'holotype est de 19 sur 27 microns. Son contour équatorial est fusiforme à elliptique avec des extrémités légèrement pointues. L'exine est brun foncé, avec une épaisseur de 1 micron et une sculpture ponctuée (puncto-réticulée). De petites perforations, très proches les unes des autres, donnent un aspect finement réticulé. Le sulcus a une forme de barque ou bien il est étroitement fusiforme à extrémités pointues, plus larges sur le pôle distal de l'individu que sur les extrémités. Le sulcus est d'autre part bordé par des marges (3 microns) bien distinctes qui diminuent de largeur au fur et à mesure que l'on s'approche des extrémités; le sulcus n'arrive pas sur le profil équatorial du grain.

Discussion : Cette espèce devrait appartenir au genre Navisulcites Anderson 1960 qui est à mon avis très large. C'est pourquoi je propose le genre Punctanavisulcites afin d'uniformiser la nomenclature utilisée en considérant toujours le type d'ornementation des individus. Cette espèce diffère de Navisulcites marginatus Anderson du Crétacé Supérieur (C. F. S. P., vol. 23, p. 119) par sa sculpture ponctuée, par sa taille plus petite (19 x 27 microns contre 30 x 45 microns) et son sulcus n'atteignant pas l'équateur. L'espèce Monocolpopollenites ingens Pflug 1953 ressemble aussi à P. navisulcites mais son exine est ici encore lisse, sa taille est plus grande (40 à 60 microns) et ses marges plus larges ne diminuent pas vers les extrémités jusqu'à disparition.

Remarque : Le genre Monocolpopollenites Pflug 1952 est si large que peut englober tous les individus sulcates et monocolpates sans distinction de sculpture
Affinité botanique : Cycadales (?)

GENRE MONOCOLPITES van der Hammen 1954 pars.

Nom proposé : GEMMANAVISULCITES nov. gen.

Génotype proposé : GEMMANAVISULCITES MARGIGEMMATUS nov. sp.

Diagnose : Navisulcates à sculpture en bourgeons (gemmate).

MONOCOLPITES MARGIGEMMATUS nov. sp.

Nom proposé : GEMMANAVISULCITES MARGIGEMMATUS nov. sp.
Pl. VI, fig. 11-12

Holotype : Pl. VI, fig. 11

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Navisulcates de taille moyenne 20 x 25 microns. Contour équatorial ovale à elliptique à extrémités arrondies. Exine brune, de 1,5 micron d'épaisseur. Sculpture en bourgeons sphériques plus grands sur la partie équatoriale que sur la partie distale. Sulcus ouvert sur le pôle distal, se terminant en pointe aux extrémités et présentant des marges de 4 à 6 microns de large avec une ornementation en bourgeons petits et serrés.

Description : Il s'agit d'individus dont la taille est de 15 à 20 x 20 à 25 microns (holotype : 18 x 24 microns). Le contour équatorial est ovale à elliptique à extrémités arrondies. L'exine est brun foncé à brun jaunâtre (éléments de sculpture jaunâtre) épaisse de 1,5 microns (3 microns avec la sculpture). La sculpture est en bourgeons, avec des éléments sphériques, dont le diamètre est de 1,5 microns sur la région équatoriale et seulement de 0,5 à 1 micron sur la région distale et sur les marges du sulcus. Ce dernier a une longueur plus ou moins égale à 19 microns et il est légèrement ouvert sur le pôle distal (3 microns se terminant en pointe aux extrémités et protégé par des marges de 4 à 6 microns de large sur la partie moyenne. Sur les marges, les éléments de sculpture diminuent de taille et se serrent; ces mêmes éléments se retrouvent encore parfois sur l'ectexine qui couvre l'amincissement de l'endexine qui constitue le sulcus.

SERIE D.- ECHINATE, SPINATE, CAPILLATE

GENRE MONOCOLPITES van der Hammen 1954 pars.

Nom proposé : SPINAVISULCITES nov. gen.

Génotype proposé : SPINAVISULCITES EXILISPINOSUS nov. sp.

Diagnose : Navisulcates a sculpture épineuse.

MONOCOLPITES EXILISPINOSUS nov. sp.

Nom proposé : SPINAVISULCITES EXILISPINOSUS nov. sp.
Pl. V, fig. 57-58

Holotype : Pl. V, fig. 58

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Navisulcates de taille moyenne 26 x 34 microns. Forme latérale ovale ou ovoïde. Exine brune de 1 micron d'épaisseur. Sculpture épineuse; éléments fins de 1,5 microns de diamètre à la base et 5 à 6 microns de haut, plus grands sur la face distale que sur la face opposée à celle qui porte le sulcus. Sulcus non bordé.

Description : La taille de l'espèce est de 25 à 30 x 33 à 35 microns (holotype: 28 x 34 microns). La forme latérale est ovale à ovoïde. L'exine est brune plus ou moins jaunâtre; son épaisseur est inférieure à 1 micron et sa sculpture est épineuse; les éléments de sculpture dont l'extrémité est pointue sont très fins, minces, de 1,5 micron de diamètre à la base et 5 à 6 microns de haut. Ce sont ces derniers qui arrivent à placer ces individus dans le groupe des Pollenites, car ils présentent une taille plus grande et une distribution plus serrée sur la face où se trouve l'ouverture germinale. En effet, cette ouverture apparaît toujours protégée par une ornementation très importante qui contraste avec celle presque nulle de la face opposée des grains; il s'agit là d'un aspect normal dans le cas des Sulcates dont l'ouverture se trouve sur la face distale. Le sulcus n'est pas bordé.

Discussion : Les individus de cette espèce diffèrent de ceux de S. nuduproximalis par leur taille plus grande et par leurs éléments de sculpture plus minces.

MONOCOLPITES NUDUPROXIMALIS nov. sp.

Nom proposé : SPINAVISULCITES NUDUPROXIMALIS nov. sp.

Pl. V, fig. 59-61

Holotype : Pl. V, fig. 59

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Navisulcates de taille moyenne 15 x 22 microns. Contour équatorial ovale à fusiforme. Exine brune de 1 micron d'épaisseur. Sculpture épineuse à éléments distribués presque exclusivement sur la face distale; face proximale presque nue. Sulcus non bordé par des épines plus grandes.

Description : La taille de ces individus est de 15 à 20 x 22 microns (holotype : 17 x 22 microns). Le contour équatorial est ovale à fusiforme. L'exine est brune, de 1 micron d'épaisseur. La sculpture est épineuse avec des éléments distribués presque exclusivement sur la face distale; la face proximale est presque nue. Les épines ont 2,5 microns de diamètre à la base et 5 microns de haut. Le sulcus n'est pas bordé et il est protégé par des épines plus longues dont leur taille diminue vers l'équateur. Le sulcus est légèrement plus ouvert sur sa partie moyenne, s'amincissant vers les extrémités où il devient très fin; il atteint à peine l'équateur.

Discussion : Cette espèce diffère de la précédente par sa plus petite taille ainsi que par ses éléments de sculpture plus trapus qui disparaissent presque complètement sur la face proximale. Macko trouve en 1957 (Pl. LX, fig. 27-31) dans le Miocène Inférieur (Silésie Supérieure), des grains de pollen ressemblant beaucoup aux individus des espèces S. exilispinosus et S. nuduproximalis; il les rattache au genre actuel Nuphar et plus spécialement à l'espèce N. marophylla L. Cependant les individus représentés par Macko ont une taille plus grande (48 à 62 microns x 38 microns). D'après lui, la distribution géographique de cette espèce contemporaine est la suivante : Région S.-E. de l'Amérique du Nord où elle se trouve dans les régions côtières à eaux tièdes, sur les bancs des étangs, des lacs ou dans les régions marécageuses.

Solé de Porta trouve en 1961 des grains semblables dans le Tertiaire de la Colombie.

De Jersey introduit en 1964, dans le genre Tuberculatosporites Imgrud,

des individus à sculpture épineuse comparables et il considère qu'il sont monolètes. Cet auteur fait souligner que la fente de déhiscence monolète de ces individus est parfois difficile de voir à cause de l'ornementation. Or il semble que, d'après l'organisation dans la tétrade des spores monolètes, la laesura de ces individus doit être dépourvue de toute ornementation, or les individus figurés par De Jersey présentent une fente protégée par des épines de grande taille (81).

Remarque : Le spécimen de la fig. 61 ne montre pas une ouverture bien définie; en outre les éléments de sculpture semblent être des épines dont les pointes seraient cassées.

Incertae sedis : SPINAVISULCITES sp. (?)
Pl. V, fig. 62

Description : Les dimensions de cet individu sont : 15 sur 19 microns. La forme est ovale et il a une exine brune épaisse d'environ 1,5 micron avec une sculpture épineuse. Les épines ont une base très large qui diminue rapidement, une hauteur de 7 microns; elles sont plates, transparentes et très pointues. Ces éléments de sculpture sont plus grands et plus nombreux sur l'une des moitiés de l'individu où l'on peut supposer que se trouve l'ouverture germinale.

SERIE E.- FOVEOLATE, RETICULATE

GENRE MONOCOLPITES van der Hammen 1954 pars.

Nom proposé : FOVEONAVISULCITES nov. gen.

Génotype proposé : FOVEONAVISULCITES INFRAFOVEOLATUS nov. sp.

Diagnose : Navisulcates a sculpture foveolée.

MONOCOLPITES INFRAFOVEOLATUS nov. sp.

Nom proposé : FOVEONAVISULCITES INFRAFOVEOLATUS nov. sp.
Pl. V, fig. 66-68

Holotype : Pl. V, fig. 68

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Navisulcates de taille moyenne 20 x 26 microns. Contour équatorial ovale à elliptique. Exine brune, à 2 couches nettes; de 2 microns d'épaisseur. Sculpture infrafovée. Ectexine lisse, endexine plus épaisse et fovée. Fovéoles plus grandes au voisinage de l'équateur et vermiformes près du sulcus qui n'est pas bordé.

Description : La taille de cette espèce est de 20 sur 23 à 30 microns (holotype: 20 x 28,5 microns). Son contour équatorial est ovale à elliptique et son exine de couleur brun clair est épaisse de 2 microns et elle présente 2 couches bien visibles et parfois séparées. L'ectexine est lisse, mince, transparente; l'endexine est épaisse à sculpture fovée, la sculpture est donc infrafovée. Sur le profil du grain on peut voir parfois l'ectexine plissée (fig. 68) et au-dessous l'endexine à fovéoles de 0,5 à 1 micron de diamètre de forme circulaire et parfois vermiformes. Les fovéoles sont toujours plus grandes au voisinage de la zone équatoriale, elle sont plus petites avec une forme vermiculaire au voi-

sinage du sulcus. Ce dernier est droit, non bordé moins long que la plus grande dimension du contour équatorial, formé par une zone mince de l'exine où les deux couches se présentent bien unies; au bord du sulcus la sculpture devient ponctuée. Ce sulcus, en fait, n'est qu'un amincissement de l'endexine, l'ectexine couvre cet amincissement et parfois elle forme des plis longitudinaux.

GENRE RETIMONOCOLPITES Pierce 1961 pars.

Nom proposé : RETINAVISULCITES nov. gen.

Génotype proposé : RETINAVISULCITES MINIMUS nov. sp.

Diagnose : Navisulcates à sculpture réticulée.

Discussion : Ce genre est proposé ici pour grouper les pollenites sulcates à sculpture réticulée; il est en partie synonyme de Retimonocolpites Pierce 1961, car cet auteur ne fait pas de différence entre colpus et sulcus. D'autres genres tels que Liliacidites Couper 1953 regroupent également des pollenites sulcates à exine réticulée. Le genre Monocolpites van der Hammen enfin rassemble certaines espèces à sculpture réticulée qui peuvent aussi être englobées par Retinavisulcites.

MONOCOLPITES cf. MICRORETICULATUS van der Hammen et Garcia de Mutis 1964

Nom proposé RETINAVISULCITES cf. MICRORETICULATUS nov. comb.
Pl. V, fig. 69

Description : Il s'agit d'individus de 7 à 10 microns de diamètre dont le contour équatorial est sub-ovoïde et qui présentent une structure semi-TECTATE. L'exine est brun foncé avec une épaisseur de 1,5 micron. La sculpture infraréticulée est constituée par un réticule net, formé par des columelles hautes, en forme de bâtons. L'ouverture n'est pas bien définie, mais elle ressemble à une sulcus légèrement bordé, plus court que le plus grand diamètre équatorial.

Discussion : Il est difficile de rattacher en toute certitude cette forme à Monocolpites microreticulatus van der Hammen et Garcia de Mutis 1964 car ces derniers auteurs ne précisent pas quelle est la structure de cette espèce du Paléocène de la Colombie. D'autre part M. microreticulatus est de plus grande taille (17 à 18 microns).

RETIMONOCOLPITES PULCHERETICULATUS nov. sp.

Nom proposé : RETINAVISULCITES PULCHERETICULATUS nov. sp.
Pl. V, fig. 70-71

Holotype : Pl. V, fig. 71

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Navisulcates dont la taille moyenne est de 15 x 30 microns. Contour équatorial elliptique ou fusiforme. Exine à deux couches, couleur brune. Sculpture réticulée. Endexine de 1 micron d'épaisseur, ectexine de 0,5 micron. Réticule très beau, bien net, à luminas polygonales de moins de 3 microns de diamètre. Endexine lisse. Sulcus de 22 microns de long en moyenne. L'ectexine couvre la zone mince qui constitue le sulcus avec des belles luminas.

Description : Ce sont des individus de taille comprise entre 15 à 17 sur 22 à 26 microns (holotype : 27 x 24 microns). Le contour équatorial est elliptique à fusiforme. L'exine qui est de couleur brun clair à jaunâtre montre une sculpture réticulée et deux couches distinctes: l'endexine de 1 micron d'épaisseur et l'ectexine plus fine (0,5 micron). Le réticule est constitué par des murs minces de 0,5 micron de haut et 0,5 micron de large qui entourent des luminas polygonales dont le diamètre maximum est de 3 microns. L'endexine est lisse. Le sulcus a une longueur de 20 à 23 microns et une largeur de 1 à 2 microns dans sa partie moyenne; ce n'est qu'un amincissement de l'endexine, légèrement épaissie sur l'un des côtés; l'ectexine couvre cette zone mince par une couche très fine légèrement voutée qui présente les luminas les plus grandes dont la taille diminue au fur et à mesure qu'on s'approche du contour équatorial et des sommets des grains. Les murs, sur le contour équatorial, ont un aspect baculé.

Discussion : Par sa taille et sa sculpture, cette espèce ressemble beaucoup à Retimonocolpites fragilis Pierce 1961 du Crétacé Supérieur, mais elle s'en distingue par une sculpture nettement plus développée.

Affinité botanique : Cycadaceae ?

2.- SOUS-DIVISION CONFERTISULCATES Anderson 1960

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE CONFERTISULCITES Anderson 1960 pars.

Nom proposé : PSILACONFERTISULCITES nov. gen.

Génotype proposé : PSILACONFERTISULCITES (al. CONFERTISULCITES) KNOWLTONI (Anderson 1960) nov. comb.

Diagnose : Confertisulcates à sculpture lisse ou infraonctuée.

Discussion : Ce genre est proposé ici pour grouper les individus Confertisulcates à sculpture lisse inclus dans les genres Monocolpites van der Hammen 1954, Monocolpopollenites Pflug 1952, Monosulcites Erdtman 1947, Confertisulcites Anderson 1960, Arecipites Wodehouse 1933, etc...

CONFERTISULCITES KNOWLTONI Anderson 1960

Nom proposé : PSILACONFERTISULCITES KNOWLTONI nov. comb.

Pl. VI, fig. 1-3

1960 Confertisulcates knowltoni Anderson C. F. S. P., vol. 23, p. 107

Description : La taille de cette espèce est comprise entre 40 à 70 microns de long sur 25 à 30 microns de large. Son contour équatorial est ovale, elliptique ou fusiforme avec extrémités arrondies à légèrement pointues. L'exine est brun jaunâtre à brun foncé, de 0,5 à 1 micron d'épaisseur, complètement lisse ou infraonctuée. L'infraonctuation est produite par une couche de columelles de taille très petite (structure tectate) qui peuvent difficilement être repérées sur le profil du grain où l'exine est plus épaisse. Le sulcus est simple, sans margo et peut parfois atteindre l'équateur; il est protégé par un grand pli produit par l'exine d'un des côtés de l'ouverture, aussi la ligne de déhiscence du sulcus se trouve-t-elle toujours sous ce pli. Cette ligne forme une ligne courbe ou ondulée dont la courbure est opposée au profil des plis qui occupe généralement l'axe de plus grande dimension du contour équatorial. Les plis chevau-

chant amènent une couleur plus sombre de l'exine sur 10 microns de large environ.

Remarque : Les spécimens recueillis ici ont une taille comprise entre 40 et 70 microns, alors que les individus représentés par Anderson sont un peu plus longs (entre 40 et 55 microns).

Discussion : D'après Anderson, C. knowltoni diffère de Monocolpopollenites tranquillus (R. Pot.) Pflug et Thomson 1953 à cause de l'exine plus mince mais il semble aussi que la structure du sulcus ne soit pas la même. D'autre part C. knowltoni uniquement à cause de sa sculpture micro-réticulée à micro-foveolée.

Distribution stratigraphique et géographique : C. knowltoni a été trouvée dans le Crétacé Supérieur - Paléocène Inférieur du New Mexico, U.S.A. (196).

Affinité botanique : D'après Anderson cette espèce aurait une affinité avec les Palmaceae.

GENRE CONFERTISULCITES Anderson 1960 pars.

Nom proposé : PUNCTACONFERTISULCITES nov. gen.

Génotype proposé : PUNCTACONFERTISULCITES (al. ARECIPITES) MICRORETICULATUS (Anderson 1960) nov. comb.

Diagnose : Confertisulcates à sculpture ponctuée.

ARECIPITES MICRORETICULATUS Anderson 1960

Nom proposé : PUNCTACONFERTISULCITES MICRORETICULATUS nov. comb.
Pl. VI, fig. 4-6

1960 Arecipites microreticulatus Anderson C. F. S. P., vol. 23, p. 103

Description : La taille de ces individus est de 45 à 55 x 25 à 35 microns. Leur contour équatorial est elliptique, ovale avec des extrémités arrondies et obtuses. L'exine est brun foncé à brun jaunâtre, d'une épaisseur de 0,5 à 1,5 micron avec une sculpture ponctuée (puncto-réticulée). Les luminas sont très petites (moins de 0,5 micron de diamètre) et difficilement visibles; on peut parfois penser à une infraréticulation. Le sulcus est simple et peut aller jusqu'à l'équateur, généralement avec un pli chevauchant.

Distribution stratigraphique et géographique : Anderson trouve cette espèce dans le Crétacé le plus supérieur du New Mexico.

Remarque : La fig. 6 montre des plis qui empêchent la bonne détermination de l'ouverture germinative.

Affinité botanique : Palmaceae (?)

SOUS-DIVISION DIPTYCHESULCATES R. Potonié 1958 nov. nom.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE MONOCOLPOPOLLENITES Pflug 1952 pars.

Nom proposé : PSILADIPTYCHESULCITES nov. sp.

Génotype proposé : PSILADIPTYCHESULCITES MINIMUS nov. sp.

Diagnose : Diptychesulcates à sculpture lisse à infra-ponctuée.

Discussion : Ce genre est proposé ici afin de grouper les pollenites à sculpture lisse ou infra-ponctuée; dont le sulcus est protégé par 2 plis; il peut

englober plusieurs espèces comprises dans le genre Monocolpopollenites Pflug 1952, genre qui est ainsi que nous l'avons déjà vu extrêmement large car il peut comprendre tous les pollenites sulcates ou colpates avec une structure extrêmement variée de l'ouverture et avec n'importe quel type de sculpture. D'autres genres tels que Bennettitaceaecuminella Malawkina 1953 groupent aussi des grains de pollen de ce même type à sculpture lisse.

MONOCOLPOPOLLENITES MINIMUS nov. sp.

Nom proposé : PSILADIPTYCHESULCITES MINIMUS nov. sp.
Pl. VI, fig. 9

Holotype : Pl. VI, fig. 9.

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Diptychesulcates dont la taille moyenne est de 16 x 12 microns. Contour équatorial fusiforme ou losangique, à extrémités légèrement pointues. Exine brun clair, dont l'épaisseur est inférieure à 1 micron. Sculpture lisse. Sulcus droit touchant l'équateur et protégé par 2 plis qui diminuent de largeur vers les extrémités du sulcus.

Description : Il s'agit de spécimens de petite taille (moins de 20 microns dans leur plus grand diamètre) dont le contour équatorial est fusiforme à losangique avec des extrémités légèrement pointues. Leur exine est brun clair, inférieur à 1 micron d'épaisseur avec une sculpture lisse. Le sulcus est droit, très fin et va d'une extrémité à l'autre du grain, protégé par 2 plis de 3 à 4 microns de large dans la partie moyenne) qui diminuent progressivement à mesure que l'on s'approche des extrémités où ils disparaissent totalement.

Discussion : Cette espèce diffère de Monocolpopollenites minus Nakoman 1966 par sa forme fusiforme à losangique ainsi que par son appareil germinal non complètement bordé; en outre, la taille de P. minimus est plus petite que celle de l'espèce de Nakoman.

MONOCOLPOPOLLENITES MINUS Nakoman 1966

Nom proposé PSILADIPTYCHESULCITES MINUS nov. comb.
Pl. VI, fig. 8

1966 Monocolpopollenites minus Nakoman, p. 83, Pl. IX, fig. 12-13 (259)

Description : Cette espèce dont le contour équatorial est elliptique à ovale avec extrémités arrondies montre une taille moyenne de 20 x 15 microns. Son exine est brun clair à foncé, de 1 micron d'épaisseur, à sculpture lisse. Le sulcus est rectiligne, fin, et n'atteignant pas l'équateur, il est entouré par 2 plis épais en forme de bourrelets larges de plus ou moins 2 microns sur toute leur longueur.

Extension stratigraphique et géographique : Nakoman trouve cette espèce dans le Sannoisien du Bassin de Thrace en Turquie (259).

GENRE MONOCOLPOLENITES Pflug 1952 pars.

Nom proposé : PUNCTADIPTYCHESULCITES TENUIPTYCHUS nov. sp.

Génotype proposé : PUNCTADIPTYCHESULCITES TENUIPTYCHUS nov. sp.

Diagnose : Diptychesulcates à sculpture ponctuée.

MONOCOLPOLENITES TENUIPTYCHUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTADIPTYCHESULCITES TENUIPTYCHUS nov. sp.

Pl. VI, fig. 7

Holotype : Pl. VI, fig. 7

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Diptychesulcates de taille moyenne 20 x 35 microns. Contour équatorial fusiforme à extrémités pointues. Exine brune, de 1 à 1,5 micron d'épaisseur. Sculpture ponctuée. Sulcus long, rectiligne touchant l'équateur, protégé par deux plis fins de 2 microns de large sur le pôle distal et disparaissant aux extrémités.

Description : La taille des individus se trouve entre 18 à 25 x 30 à 35 microns (holotype : 18 x 32 microns). Leur contour équatorial est fusiforme à extrémités pointues. Leur exine est brune, de 1 à 1,5 micron d'épaisseur, à sculpture ponctuée. Le sulcus est long et rectiligne; il va d'un bout à l'autre du grain et il est protégé par 2 plis fins de 2 microns de large sur le pôle distale et se terminant en pointe aux extrémités du grain.

Discussion : L'espèce Ginkgo mutabila (Naumova) Bolchovitina 1953 est semblable à P. tenuptychus néanmoins elle se distingue à cause de sa sculpture granulée.

SERIE B.- SCABRATE, VERRUCATE, GEMMATE

GENRE SCABRADIPTYCHESULCITES nom proposé

Discussion : Ce nom est proposé afin de grouper les Diptychesulcates à sculpture scabrate.

MONOCOLPOLENITES sp.

Nom proposé : SCABRADIPTYCHESULCITES sp.

Pl. VI, fig. 10

Description : Il s'agit d'un individu de 40 x 65 microns dont le contour équatorial est ovale à elliptique. L'exine est brun foncé, épaisse de 1,5 microm et elle possède une sculpture scabrate dont les éléments sont constitués par de petites projections inférieures à 1 micron de diamètre; on peut aussi voir une infra-ponctuation. Le Sulcus (?) de 53 microns de long, droit, mince, est protégé de chaque côté par un pli large de 3-4 microns.

SERIE E.- FOVEOLATE, RETICULATE

GENRE MONOCOLPOPOLLENITES Pflug 1952 pars.

Nom proposé : FOVEODIPTYCHESULCITES nov. gen.

Génotype proposé : FOVEODIPTYCHESULCITES PTYCHOPSILATUS nov. sp.

Diagnose : Diptychesulcates à sculpture fovéolée.

MONOCOLPOPOLLENITES PTYCHOPSILATUS nov. sp.

Nom proposé : FOVEODIPTYCHESULCITES PTYCHOPSILATUS nov. sp.

Pl. VI, fig. 13-15

Holotype : Pl. VI, fig. 13

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Diptychesulcates dont la taille moyenne est de 15 à 35 microns. Contour équatorial ovale à elliptique. Exine brune de 1,5 micron d'épaisseur sur le corps qui présente une sculpture fovéolée. Sur les plis qui protègent le sulcus, exine plus épaisse et à sculpture lisse ou très finement ponctuée.

Description : Ce sont des individus de 15-20 x 30-40 microns (holotype : 20 x 33 microns). Leur contour équatorial est ovale à elliptique. Ils ont une exine brune jaunâtre plus ou moins foncée, épaisse de 1,5 micron, à sculpture fovéolée. Le corps du grain est fovéolé, avec des luminas plus grandes près de l'équateur (1 micron de diamètre). Sur les plis qui protègent le sulcus, l'exine est plus épaisse (2 microns) et présente une couleur brune, ainsi qu'une sculpture lisse ou très finement ponctuée. Les plis qui protègent le sulcus sont très larges (entre 7-8 microns sur la partie moyenne) et on peut dire qu'il s'agit en réalité d'une partie de l'ectexine qui se projette vers l'extérieur en forme de véritable volets se repliant vers l'équateur, ce qui laisse libre la zone amincie de l'endexine qui constitue le sulcus; parfois ces volets se replient l'un sur l'autre, et même en certaines occasions (fig. 14), on les trouve décrochés du corps du grain sous forme d'une seule bande annulaire (fig. 15).

MONOCOLPOPOLLENITES PTYCHOFOVEOLATUS nov. sp.

Nom proposé : FOVEODIPTYCHESULCITES PTYCHOFOVEOLATUS nov. sp.

Pl. VI, fig. 16

Holotype : Pl. VI, fig. 16

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Diptychesulcates. Taille moyenne 35 x 60 microns. Contour équatorial elliptique à ovale. Exine brune à jaunâtre, de 1,5 à 2,5 microns d'épaisseur. Sculpture fovéolée; éléments ayant sensiblement 1 micron de diamètre sur le corps des grains, mais de petit diamètre sur les volets qui protègent le sulcus.

Description : La taille de l'holotype est de 35 x 60 microns. Son contour équatorial est elliptique à ovale. L'exine est jaunâtre à brun foncé, avec une épaisseur de 1,5 à 2,5 microns et une sculpture fovéolée. Les fovéoles ont sensiblement 1 micron de diamètre sur le corps du grain, mais sur les projections de

l'exine qui protègent le sulcus en forme de volets constitués par l'ectexine, ces éléments de sculpture diminuent de diamètre. Les volets ont plus ou moins 10 microns de large sur la partie du pôle distal.

Remarque : Cette espèce présente une structure du sulcus identique à celle de l'espèce précédente dont elle diffère par la taille ainsi que par la sculpture distincte des plis protecteurs du sulcus.

5.- SOUS-DIVISION INTORTESULCATES (Naumova 1937)

R. Potonié 1958 nov. nom.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PUNCTAMONOCOLPITES Pierce 1961 pars.

Nom proposé : PUNCTINTORTESULCITES nov. gen.

Génotype proposé : PUNCTINTORTESULCITES (al. PUNCTAMONOCOLPITES) SCAPHOFORMIS (Pierce 1961) nov. comb.

Diagnose : Intortesulcates à sculpture ponctuée.

Discussion : Ce genre est proposé ici pour grouper les espèces Intortesulcates à sculpture ponctuée qui se trouvent actuellement dans des genres tels que Cycadopites (Wodehouse 1933) Wilson et Webster 1946, Monosulcites (Cookson) Couper 1953, Ginkocy cadophytus Samoïlovitch 1953, Punctamonocolpites Pierce 1961, Entylissa Naumova 1937 etc... Pierce (1961) ne fait pas la différence entre colpus et sulcus, c'est pourquoi je propose ici un nouveau nom générique, néanmoins, je garderai comme génotype de ce genre le génotype qu'il utilise pour le sien.

PUNCTAMONOCOLPITES SCAPHOFORMIS Pierce 1961

Nom proposé : PUNCTINTORTESULCITES SCAPHOFORMIS nov. comb.

Pl. VI, fig. 17-18

1961 Punctamonocolpites scaphoformis Pierce, p. 47, Pl. III, fig. 86 (273)

Description : Il s'agit d'individus allongés de 50 x 30 microns dont le contour équatorial est ovale à elliptique (forme de barque). Leur exine, brun foncé à brun jaunâtre, a une épaisseur de 1,5 micron et une sculpture ponctuée. Le sulcus parcourt toute la longueur du grain, il s'ouvre aux extrémités en forme d'entonnoir ou de boucle qui se ferme vers le pôle distal du grain où les lèvres peuvent se chevaucher par rétrécissement.

Remarques : On peut voir sur la figure 18, Planche VI, des impressions triangulaires qui sont sans doute dues à des cristaux de pyrite. Il faut remarquer que la figure triangulaire de l'ectexine ne correspond pas à la figure de l'endexine, car même si elles ont des dimensions identiques, ces figures ont subies une rotation de 60°, par rapport au même centre.

Discussion : L'espèce Cycadipites follicularis Wilson et Webster 1946 du Paléocène de Montana présente les mêmes caractéristiques que P. scaphoformis à l'exception de sa sculpture qui est lisse. Ginkocycadophytus nitidus (Balme) De Jersey 1962, d'autre part a une sculpture scabrate.

Distribution stratigraphique et géographique : Pierce trouve P. scaphoformis dans le Crétacé Supérieur de Minnesota U. S. A.

Affinité botanique : Cycadaceae ?

PUNCTAMONOCOLPITES MARGINATUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTINTORTESULCITES MARGINATUS nov. sp.

Pl. VI, fig. 19-20

Holotype : Pl. VI, fig. 19

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Intortesulcates de taille moyenne 20 x 25 microns. Contour équatorial ovale à elliptique. Exine brune de 1,5 micron d'épaisseur. Sculpture ponctuée (puncto-réticulée). Sulcus allant d'un bout à l'autre du grain. Lèvres pouvant chevaucher sur le pôle distal. Sulcus protégé par des margos.

Description : La taille des individus de cette espèce est de 18 à 20 x 22 à 27 microns (holotype : 19,5 x 22,5 microns). Leur contour équatorial est ovale à elliptique et leur exine est brun pâle à jaunâtre, épaisse de 1,5 micron avec une sculpture ponctuée. Des perforations fines très rapprochées les unes des autres donnent un aspect de réticule (punctoreticulate). Le sulcus parcourt le grain d'un bout à l'autre, en formant un élargissement en forme de boucle au voisinage de l'équateur; les lèvres se joignent au pôle distale, pouvant se chevaucher (fig. 20). Le sulcus est protégé par une marge de 2 microns de large sur les extrémités des grains et 2,5 microns sur le pôle distal.

Affinité botanique : Gymnospermes.

B.- DIVISION AEQUATOROSULCATES Naumova 1937 nov. nom.

1.- SOUS-DIVISION ZONALISULCATES nov. subd.

SERIE B.- SCABRATE, VERRUCATE, GEMMATE

GENRE VERRUZONALISULCITES nov. gen.

Génotype : VERRUZONALISULCITES VERRURADICASIS nov. sp.

Diagnose : Zonalisulcites à sculpture verruqueuse.

VERRUZONALISULCITES VERRURADICASIS nov. sp.

Pl. VI, fig. 21-22

Holotype : Pl. VI, fig. 21

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Zonalisulcates de diamètre voisin de 40 microns. Contour équatorial subcirculaire. Exine brune de 2 microns d'épaisseur. Sculpture verruqueuse, avec des éléments de forme irrégulière dont le diamètre est de 1 à 1,5 micron et la hauteur 0,5 micron. Zona transparente, à profil découpé irrégulièrement. Sulcus court, ondulé, protégé par deux lèvres.

Description : Il s'agit de spécimens subcirculaire dont le diamètre moyen est 40 x 50 microns. L'exine est brun foncé de 2 microns d'épaisseur, à sculpture verruqueuse avec des verrues de forme très irrégulière. Ces dernières ont un diamètre de 1-1,5 microns et elles sont hautes de 0,5 à 1 micron, elles semblent avoir une sorte de racine qui prend naissance à l'intérieur de l'exine et elles présentent une teinte plus claire qui contraste avec la couleur brun

foncé de l'exine. La zona est large de 3,5 microns, claire, transparente avec un profil irrégulièrement découpé. Le sulcus est court (20 microns), légèrement ondulé, et protégé par deux lèvres environ larges de 2 microns qui forment une sorte de voûte sur la zone mince qui constitue le sulcus. Ces lèvres diminuent d'épaisseur au fur et à mesure qu'il se lèvent.

2.- SOUS-DIVISION CINGULISULCATES nov. sous-div.

SERIE C.- ECHINATE, SPINATE, CAPILLATE

GENRE ECHICINGULISULCITES nov. gen.

Génotype : ECHICINGULISULCITES CINGULECHINATUS nov. sp.

Diagnose : Cingulisulcates à sculpture hérissée.

ECHICINGULISULCITES CINGULECHINATUS nov. sp.

Pl. VI, fig. 23

Holotype : Pl. VI, fig. 23

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maëstrichtien

Diagnose : Cingulisulcates de diamètre voisin de 20 microns. Contour équatorial ovale à elliptique. Exine de 1,5 micron d'épaisseur et couleur brune. Sculpture hérissée même sur le cinquulum. Sulcus fin, ondulé, non bordé.

Description : La taille de l'holotype est de 19 x 17 microns. Son contour équatorial est ovale à elliptique et son exine est épaisse de 1,5 micron de couleur brun foncé avec une sculpture hérissée. Le Cinquulum est large de 2 à 2,5 microns et présente lui aussi une sculpture hérissée. Les éléments de sculpture sont de forme conique; et ils ont 1 micron de diamètre et 1 micron de hauteur. Le Sulcus est fin, ondulé, non bordé, légèrement ouvert.

IV.- SUPERDIVISION PRAECOLPATES Potonié et Kremp 1956 emend.

A.- DIVISION PRAEDIDEMICOLPATES nov. div.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PSILAPRAEDIDEMICOLPITES nov.gen.

Génotype : PSILAPRAEDIDEMICOLPITES DOLOSUS nov. sp.

Diagnose : Praedidemicolpites à sculpture lisse.

PSILAPRAEDIDEMICOLPITES DOLOSUS nov. sp.

Pl. VI, fig. 75-78

Holotype : Pl. VI, fig. 75

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maëstrichtien

Diagnose : Praedidemicolpates de taille moyenne 30 x 35 microns. Forme subcirculaire à elliptique. 1 colpus droit correspondant à l'axe le plus long sur

l'une des faces (22 microns de long en moyenne). Sur l'autre face, 2 paires de demicolpus qui se chevauchent sur la zone du plan de symétrie du grain et qui peuvent éventuellement se joindre en formant ainsi 2 colpus. Exine brun clair, tectate, de 1 micron d'épaisseur. Columelles bien nettes. Sculpture lisse (infra-ponctuée).

Description : Les individus de cette espèce ont 30-35 x 30-40 microns (holotype 32 x 34 microns). Ils ont une forme subcirculaire à elliptique avec une des ouvertures qui correspond toujours à l'axe le plus long sur l'une des deux faces; cette ouverture présente toujours une longueur moyenne de 20 microns et est représentée en particulier par une zone plus mince de l'exine (de plus ou moins 1 micron de large). Sur la face opposée on trouve toujours, suivant le contour des grains, 2 paires de sillons (demi-colpus) qui se chevauchent sur la zone du plan qui passerait perpendiculairement par le centre du sillon opposé (plan de symétrie); parfois les demi-colpus ne se chevauchent pas mais ils s'arrêtent avant d'arriver à ce plan de symétrie, dans ce cas, un pli secondaire prend place sur la partie externe de cette zone de faible résistance (fig. 75). Il arrive aussi que les deux demi-colpus, qui se trouvent sur l'une de ces deux parties symétriques, se joignent et forment un seul colpus sur chaque partie; dans ce cas on a sur l'une des faces un colpus droit et sur l'autre, 2 colpus en position transversale (fig. 76). L'exine est jaunâtre à brun clair; elle a une structure tectate, 1 micron d'épaisseur avec une sculpture lisse (infra-ponctuée). Les columelles sont nettes et elles séparent un tectum fin d'une endexine épaisse; elles sont à l'origine de l'infra-ponctuation. Un autre plan de symétrie passe le long du colpus qui occupe la position de l'axe le plus long des grains.

XI.- SUPERDIVISION COLPATES nov. superdiv.

A.- DIVISION MONOCOLPATES (Wodehouse 1935) Iversen et Troels-Smith 1950

1.- SOUS-DIVISION BREVI-MONOCOLPATES nov. subdiv.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PSILABREVI-MONOCOLPITES nov. gen.

Génotype : PSILABREVI-MONOCOLPITES BICICATRICOSUS nov. sp.

Diagnose : Brevimoncolpates à sculpture (psilate) lisse à infra-ponctuée.

PSILABREVI-MONOCOLPITES BICICATRICOSUS nov. sp.

Pl. VI, fig. 24-27

Holotype : Pl. VI, fig. 24

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Brevimoncolpates dont le diamètre est voisin de 25 à 30 microns. Forme circulaire à subcirculaire. Exine tectate de couleur brun pâle, de 1 à 1,5 micron d'épaisseur. Sculpture psilate (infra-ponctuée). Columelles de petite taille. Colpus sur la périphérie, long de 10-21 microns et bordé. Perpendiculairement au colpus, sur le centre de l'une des faces, deux cicatrices en forme de bourrelets ou de plis parallèles.

Description : Ces individus ont une taille variant entre 25 et 40 microns de diamètre (holotype 24 microns de diamètre). Les spécimens les plus courants ont 25 microns de diamètre. Leur forme est circulaire à subcirculaire. Leur exine a une structure tectate, une couleur brun pâle à jaunâtre, et une épaisseur de 1-1,5 micron et sa sculpture est lisse (infra-punctuée). Elle montre une couche de columelles de toute petite taille qui sont à l'origine de l'infra-punctuation. Le colpus se trouve sur la périphérie du grain; il a de 10 à 20 microns de long, et montre des marges assez épaisses mais étroites. Au centre des grains et perpendiculairement au colpus, on trouve toujours 2 cicatrices en forme de bourrelets, parfois légèrement ouverts, de 10 à 20 microns de long séparés entre eux par 6 à 12 microns; sur la surface qui sépare ces deux plis, l'exine est plus mince, plus claire et parfois on y peut voir des marques arquées qui font penser à des surfaces de contact (fig. 24).

Remarques : S'il s'agit en effet de marques de contact, il est bien difficile d'expliquer le mode d'arrangement des individus dans la tétrade. Dans le cas contraire, quelle est la fonction de ces plis ou cicatrices chez ces individus ?

GENRE PUNCTABREVIMONOCOLPITES nov. gen.

Génotype : PUNCTABREVIMONOCOLPITES PLICATUS nov. sp.

Diagnose : Brevimonocolpates à sculpture ponctuée.

PUNCTABREVIMONOCOLPITES PLICATUS nov. sp.

Pl. VI, fig. 28-30

Holotype : Pl. VI, fig. 28

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex

Age : Maestrichtien

Diagnose : Brevimonocolpates dont le diamètre moyen est de 35 microns. Forme circulaire, ovale ou subcirculaire. Exine jaunâtre (1 micron d'épaisseur). Sculpture ponctuée. Colpus légèrement bordé, parfois ouvert. Présence de plis plus ou moins perpendiculaires au colpus sur la face opposée.

Description : Ce sont des individus de 25 à 40 microns de diamètre (holotype : 34 microns). Leur forme est circulaire, ovale ou subcirculaire. L'exine est mince (1 micron), de couleur jaunâtre, à sculpture ponctuée. Le colpus a une longueur de 25 à 30 microns et il est légèrement bordé (marges de 1,5 microns), parfois ouvert. Cette espèce est caractérisée par la présence de plis dont l'un est généralement sur la face opposée au colpus en une position plus ou moins perpendiculaire à celui-ci.

PUNCTABREVIMONOCOLPITES TECTUMPERFORATUS nov. sp.

Pl. VI, fig. 31-38

Holotype : Pl. VI, fig. 37

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Brevimonocolpates de 25 microns de diamètre en moyenne. Forme circulaire, subcirculaire ou elliptique. Exine brune (2,5 microns d'épaisseur). Sculpture ponctuée, structure tectate à tectum perforé. Columelles bien visibles en forme de massues. Colpus protégé par 2 bourrelets en forme de "V" fermé.

Description : La taille de cette espèce varie entre 10 et 30 microns de diamètre (holotype : 21 x 29 microns). La forme est circulaire, subcirculaire ou elliptique. L'exine est brun jaunâtre, avec une épaisseur de 2,5 microns et une sculpture ponctuée. La structure est tectate à tectum perforé. L'endexine de 1,2 micron d'épaisseur montre des columelles à peine hautes d'1 micron et dont le diamètre est de 0,2 - 0,3 micron; le tectum a une épaisseur de 0,3 à 0,5 micron; lorsque parfois, on trouve des columelles libres, elles ont la forme de massues. Le colpus est constitué par une zone amincie, délimitée par deux bords ou bourrelets de l'exine, qui, en s'écartant, vont déchirer cette zone mince; les deux bourrelets ont toujours une position légèrement en "V" très fermé (fig. 37) et lorsque les branches du V s'écartent, l'ouverture de l'exine s'effectue soit par déchirure de ce "V" soit aussi en sens inverse (fig. 32), c'est ainsi que l'on trouve des individus chez lesquels l'ouverture n'est plus droite mais carrée, avec deux des côtés bordés. On trouve aussi d'autres individus dont les bourrelets s'infléchissent vers l'extérieur en s'écartant par la partie moyenne.

Incertae sedis : PSILABREVI MONOCOLPITES ?
Pl. VI, fig. 39

Description : Ce spécimen est ovoïde à elliptique, a une taille voisine de 25 x 35 microns. Son exine, de couleur brun pâle à jaunâtre, a une sculpture lisse (infra-ponctuée). Un grand pli parcourt longitudinalement l'individu d'un bout à l'autre; sur la partie opposée, à l'ure des extrémités, on trouve 2 plis ou cicatrices en forme de V qui ressemblent beaucoup à ce que l'on trouve en fig. 30, Planche II; il peut s'agir là d'une trace de l'accolement dans la tétrade où les individus se placeraient deux par deux en position opposée sur un point. Il est possible que le pli longitudinal protège une ouverture du type colpate.

Incertae sedis : PSILABREVI MONOCOLPITES ?
Pl. VI, fig. 40

Description : Ce spécimen dont la taille est de 23 microns a une forme circulaire et une exine brun foncé rougeâtre, épaisse, de 1 micron avec une sculpture lisse. Il y a des plis périphériques et un pli central qui font rapprocher cet individu de Psilainaperturates dubius. Le pli central est un peu soulevé et il semble être constitué plutôt par 2 bourrelets qui laissent entre eux une ligne mince (colpus ?).

SERIE D.- ECHINATE, SPINATE, CAPILLATE

GENRE ECHIBREVI MONOCOLPITES nov. gen.

Génotype : ECHIBREVI MONOCOLPITES ECHINATUS nov. sp.

Diagnose : Brevimonocolpates à sculpture hérissée.

ECHIBREVI MONOCOLPITES ECHINATUS nov. sp.

Pl. VI, fig. 41-42

Holotype : Pl. VI, fig. 42

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Brevimonocolpates de taille moyenne 15 x 20 microns. Forme elliptique à ovale. Exine brun-jaunâtre de 1 micron d'épaisseur. Sculpture hérissée; éléments de 1 micron environ. Colpus légèrement bordé, droit ou ondulé, de 10 à 12 microns de long.

Description : La taille de cette espèce est de 15 à 20 x 20 à 25 microns (holotype : 16 x 21 microns). La forme est elliptique à ovale, avec des côtés presque souvent parallèles. L'exine est brun jaunâtre, épaisse de 1 micron avec une sculpture hérissée composée de cônes de 1 micron de diamètre et 1 micron de haut, uniformément distribués et sensiblement tous de la même taille. Le colpus est légèrement bordé; il est droit à ondulé et peut se trouver dans des positions très diverses, tantôt parallèle aux côtés de l'ellipse, tantôt en position oblique; l'ouverture présente entre 10 et 12 microns de longueur.

ECHIBREVIMONOCOLPITES CIRCULARIS nov. sp.
Pl. VI, fig. 43-44

Holotype : Pl. VI, fig. 43-44

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Brevimonocolpates à diamètre moyen de 25 microns. Forme circulaire à subcirculaire. Exine brune inférieure à 1 micron d'épaisseur. Sculpture hérissée avec des éléments de 1 à 1,5 micron de haut. Colpus droit à recourbé et bordé.

Description : La taille varie entre 20 et 25 microns de diamètre (holotype : 22 microns de diamètre). La forme est circulaire à sub-circulaire. L'exine est de couleur brun foncé à brun jaunâtre, avec une épaisseur inférieure à 1 micron et une sculpture hérissée dont les éléments sont de forme coniques (1 à 1,5 micron de hauteur) et 1 micron environ de diamètre à la base. Le colpus, droit à recourbé, est protégé par de très légers épaississements de l'exine. On peut le trouver sur n'importe quelle partie de la surface du grain.

Remarque : On peut trouver parfois de véritables épines parmi les éléments de sculpture, néanmoins, les prédominants sont ceux en forme de cône.

GENRE SPINOBREVIMONOCOLPITES nov. gen.

Génotype : SPINOBREVIMONOCOLPITES EXINORUGOSUS nov. sp.

Diagnose : Brevimonocolpates à sculpture épineuse.

SPINOBREVIMONOCOLPITES EXINORUGOSUS nov. sp.
Pl. VI, fig. 45-48

Holotype : Pl. VI, fig. 45

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Brevimonocolpates de 35 microns de diamètre moyen. Forme circulaire à subcirculaire. Exine brune, de 1 micron d'épaisseur. Sculpture épineuse; éléments de 3 microns de haute en moyenne prenant naissance sur une surface rugueuse. Colpus non bordé, sans position prédominante.

Description : Ce sont des individus de taille variant entre 30 et 40 microns de diamètre (holotype : 30 microns de diamètre). La forme est circulaire à subcirculaire. L'exine est brun foncé à jaunâtre et elle présente une sculpture épineuse constituée par une surface rugueuse d'où partent des épines d'environ 3 microns de haut avec un diamètre à la base de 1 à 2 microns, parfois très fines et très pointues. Le colpus peut se trouver en toutes positions, tantôt central, tantôt périphérique; il n'est pas bordé. La partie interne de l'exine est jaunâtre (fig. 48).

SERIE E.- FOVEOLATE, RETICULATE

GENRE RETIBREVIMONOCOLPITES nom proposé

Discussion : Dans la nomenclature utilisée dans ce travail le nom Retibrevimonocolpites désigne les individus brevimonocolpates à sculpture réticulée. Ce nom est uniquement proposé ici parce que l'individu décrit ci-dessous ne présente pas les conditions de conservation nécessaires pour être considéré en tant que holotype et génotype.

RETIBREVIMONOCOLPITES sp.

Pl. VI, fig. 49

Description : La taille de cet individu est de 30 x 38 microns. Sa forme est ovale à ovoïde. Il présente une exine tectate de couleur brun foncé, épaisse de 1,5 à 2 microns, et infraréticulée. Les columelles forment un réticule très fin à luminas de moins de 3 microns de diamètre. Le colpus est protégé par des grossissements de l'exine de couleur très foncée; il a 12 microns de long. Ce colpus (?) ne présente pas de position privilégiée.

GENRE FOVEOBREVIMONOCOLPITES nom proposé

Discussion : Dans la nomenclature utilisée dans ce travail le nom Foveobrevimonocolpites désigne les individus brevimonocolpates à sculpture foveolée.

Incertae sedis : FOVEOBREVIMONOCOLPITES ?

Pl. VI, fig. 50

Description : Il s'agit d'un individu dont la taille est 35 sur 40 microns et dont la forme est subcirculaire. Son exine est brun jaunâtre épaisse de 1 micron avec une sculpture foveo-rugulate. Des fovéoles de 2 à 8 microns de diamètre se trouvent distribués sur toute la surface de l'individu, elles sont protégées par des bourrelets qui parcourent toute l'exine et réunissant plusieurs fovéoles. On distingue une sorte de fente protégée par des bords épais, de 27 microns de long (= colpus ?).

SERIE F.- STRIATE, RUGULATE

GENRE RUGUBREVIMONOCOLPITES nom proposé

Discussion : Dans la nomenclature utilisée dans ce travail le nom Rugubrevimonocolpites désigne les individus brevimonocolpates à sculpture rugueuse.

Incertae sedis : RUGUBREVIMONOCOLPITES ?

Pl. VI, fig. 51

Description : Le diamètre de cet individu est de 35 à 40 microns. Il a une forme subcirculaire et une exine mince, de 1 micron d'épaisseur, de couleur brun pâle dont la sculpture est rugueuse. De très petits plis ondulés à vermiciforme sont répandus sur toute la surface de l'individu. On voit aussi des plis périphériques très caractéristiques et un pli au centre (10 microns de long environ et de 1,5 micron de large) qui, présente une ligne mince (colpus ?), comme c'est le cas en 40, Pl. VI.

B.- DIVISION DICOLPATES Erdtman 1947

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE DICOLPITES van der Hammen 1954 pars.

Nom proposé : PSILADICOLPITES nov. gen.

Génotype proposé : PSILADICOLPITES LATIMEDIICOLPATUS nov. sp.

Diagnose : Dicolpates à sculpture lisse ou infraonctuée.

Discussion : Ce genre est proposé ici afin de grouper les individus à exine lisse du genre Dicolpites van der Hammen 1954.

DICOLPITES LATIMEDIICOLPATUS nov. sp.

Nom proposé : PSILADICOLPITES LATIMEDIICOLPATUS nov. sp.

Pl. VI, fig. 58-59

Holotype : Pl. VI, fig. 58

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Dicolpates dont la taille moyenne est de 30 x 40 microns. Contour méridien elliptique avec calottes très arrondies. Exine tectate, brune, de 2 à 2,5 microns d'épaisseur, lisse (infraonctuée). Exine plus épaisse sur les calottes que sur les régions équatoriales. Colpus en position méridionale diamétralement opposée, avec des marges plus épaissées sur les régions terminales que sur la partie moyenne.

Description : Ce sont des individus de 28 à 33 x 38 à 40 microns de diamètre (holotype : 32,5 x 40 microns). Leur contour méridien est elliptique avec les régions polaires très arrondies. Leur exine est tectate, de couleur brun foncé, d'épaisseur voisine de 2 à 2,5 microns et complètement lisse. A cause de la distribution assez irrégulière des columelles, l'exine présente un aspect infraonctué; les columelles sont très petites mais très larges. L'exine est plus épaisse sur les régions polaires que sur les régions équatoriales. On distingue deux colpus, en positions méridiennes diamétralement opposées, de 34 microns de long, protégés par des marges plus épaissées au voisinage des pôles que sur l'équateur où parfois le colpus ne représente que la zone amincie de l'exine, c'est pourquoi, on a l'impression d'avoir à faire à des demi-colpus plutôt qu'à de véritables colpus.

Discussion : Cette espèce diffère de Dicolpites luisae et P. umirensis van der Hammen 1954 par la structure de ses colpus.

GENRE DICOLPIES van der Hammen 1954 pars.

Nom proposé : PUNCTADICOLPIES nov. gen.

Génotype proposé : PUNCTADICOLPITES LATIMARGINATUS nov. sp.

Diagnose : Dicolpites à sculpture ponctuée.

DICOLPITES LATIMARGINATUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTADICOLPIES LATIMARGINATUS nov. sp.

Pl. VI, fig. 57

Holotype : Pl. VI, fig. 57

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Dicolpites de taille voisine de 25 x 35 microns. Contour méridien elliptique avec calottes largement arrondies. Exine brune à rougeâtre, de 1,5 micron d'épaisseur. Sculpture ponctuée. Colpus légèrement bordés, fins et droits.

Description : La taille de l'holotype est de 25 sur 32 microns. Son contour méridien est elliptique avec des régions polaires largement arrondies. L'exine est brun foncé à rougeâtre, épaisse de 1,5 micron. La sculpture est ponctuée avec des éléments en forme de petites perforations généralement circulaires à ovales. Les colpus ont 18 microns de long et ils sont légèrement bordés, fins et droits.

SERIE E.- FOVEOLATE, RETICULATE

GENRE RETIDICOLPITES nom proposé

Discussion : Les individus dicolpites à sculpture réticulée peuvent être groupés dans ce nom générique. Les caractères des individus décrits ne sont pas suffisamment nets pour pouvoir en faire un holotype et un génotype.

Incertae sedis : RETIDICOLPITES ?

Pl. VI, fig. 60-61

Description : La taille varie entre 26 à 28 x 31 à 35 microns. La forme est elliptique. L'exine, de couleur brun foncé, a une épaisseur de 3 microns et elle présente une sculpture réticulée dont les luminas ont 2,5 microns de diamètre. L'exine est semitectate. Les columelles dessinent un réticule très net. L'endexine a 1 micron d'épaisseur, les columelles de 1,5 micron de haut et le tectum de 0,5 micron d'épaisseur. Parallèlement aux côtés on peut voir 2 zones très sombres diamétralement opposées qui peuvent être des colpus.

C.- DIVISION TRICOLPATES Iversen et Troel-Smith 1950

1.- SOUS-DIVISION TRIEUCOLPATES nov. subdiv.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PSILATRICOLPITES van der Hammen 1954

Nom proposé : PSILATRIEUCOLPITES nov. nom. emend.

Génotype proposé : PSILATRIEUCOLPITES (al. PSILATRICOLPITES) PSILATUS (Pierce 1961) nov. comb., p. 49, Pl. III, fig. 98-99.

Diagnose : Trieucolpates à sculpture lisse à infraaponctuée.

Discussion : En 1954 van der Hammen a créé le sub-genre Psilatricolpites mais il lui a donné comme génotype Psilatricolpites incomptus qui appartient à l'espèce actuelle Barisia santalinaefolia (H. B. K.) Benth; ainsi que je l'ai dit précédemment pour une classification morphologique des pollenospores fossiles, on ne doit utiliser comme génotype et comme holotype que des spécimens fossiles; c'est pourquoi je donne au genre de van der Hammen, que je modifie légèrement afin de faire la différence entre colpus et demi-colpus, le génotype proposé par Pierce 1961.

Il existe beaucoup d'autres genres qui incluent des espèces tricolpates mais la plupart d'entre eux ne font pas de différences entre les différents types de sculpture; dans le cadre de la nomenclature et de la classification employées ici, c'est pourtant un point très important. Les genres les plus utilisés dans la littérature palynologique actuelle sont : Tricolpopollenites Thomson et Pflug 1953, Quercoidites Potonié, Thomson et Thiergart 1950, Platanoïdites Potonié, Thomson et Thiergart 1950, Capuliferoidaepollenites Potonié, Thomson et Thiergart 1950, Fraxinoipollenites Potonié 1951, Tricolpites (Erdtman 1947) Couper 1953, Cornaceoipollenites R. Potonié 1951, etc. Je grouperai les espèces de ces divers genres selon leur type de sculpture en différents genres.

CUPULIFEROIDAEPOLLENITES FALLAX R. Potonié 1934

Nom proposé : PSILATRIEUCOLPITES FALLAX nov. comb.

Pl. VI, fig. 62

1934 Pollenites fallax Potonié

1953 Tricolpopollenites liblarensis fallax Thomson et Pflug

1960 Cupuliferoidaepollenites fallax Potonié

Description : La taille des individus recueillis est de 10 x 15 microns en moyenne. Le contour méridien est elliptique avec des régions polaires (calottes) étroites, ce qui donne à cette espèce une forme de losange arrondi. L'exine est transparente, jaunâtre à brun très clair, épaisse de moins de 1 micron, avec une sculpture lisse. Les colpus, très longs et droits, commencent tout près des pôles (zone polaire très petite). Ils sont simples et légèrement bordés.

Discussion : Potonié donne comme taille de cette espèce 12 à 14 microns. Les échantillons recueillis ici dépassent légèrement la taille maximum, aussi est-il possible qu'ils appartiennent à la variété distinctus dont la taille maximum est de 19 microns. Les genres Cupuliferoidaepollenites et Cupuliferoipollenites R. Potonié 1951 sont d'autre part difficiles à distinguer car le

premier groupe des espèces colpates tandis que le second des espèces colporates.
Distribution stratigraphique et géographique : Cette espèce a généralement été trouvée dans les sédiments tertiaires, l'holotype fourni par Potonié en 1934 provient de l'Eocène d'Allemagne mais en 1960 ce même auteur retrouve cette espèce dans l'Eocène de Kalewa à Burma (288). Kedves en 1962 la rencontre dans les lignites de Tatabanya (188) puis en 1963 dans les couches du Tertiaire Inférieur de Varpalota. Enfin Nakoman en 1966 recueille P. fallax dans les formations tertiaires du Bassin de Thrace en Turquie (259).

Affinité botanique : Cupuliferae ?

CUPULIFEROIDAEPOLLENITES QUISQUALIS R. Potonié 1934

Nom proposé : PSILATRIEUCOLPITES QUISQUALIS nov. comb.

Pl. VI, fig. 63-64

1934 Pollenites quisqualis R. Potonié

1960 Cupuliferoidaepollenites (al. Pollenites) quisqualis R. Potonié, p. 92, Pl. 6, fig. 95

Description : Les individus de 12 x 20 microns en moyenne sont longaxones avec un contour méridien elliptique à régions polaires (calottes) très arrondies. Leur exine est brun clair, épaisse de moins de 1 micron et avec une sculpture lisse (infra-ponctuée). Les colpus sont longs, droits et légèrement bordés. Les zones polaires ont en moyenne 4 microns de diamètre. On peut parfois distinguer sur la zone proximale (fig. 64) les cicatrices de contact.

Remarque : La taille des individus de cette espèce varie entre 18 et 25 microns.

Il s'agit aussi de la sous-espèce liblarensis Thomson de l'espèce Tricolpopollenites liblarensis Thomson 1950.

Distribution stratigraphique et géographique : Potonié trouve cette espèce dans l'Eocène d'Allemagne (289), Doktorowicz-Hrebicka dans le Tertiaire de Pologne (97), Macko dans les lignites miocènes de Pologne (234), Kedves dans le Sparnacien du Bassin de Dorog en Hongrie (187-187a), Rouse en 1962 dans l'Eocène du Canada (307b) et Nakoman dans les formations tertiaires du bassin de Thrace en Turquie (259).

Affinité botanique : Leguminoseae (?)

PSILATRICOLPITES TRIANGULATUS nov. sp.

Nom proposé : PSILATRIEUCOLPITES TRIANGULATUS nov. sp.

Pl. VI, fig. 65-66

Holotype : Pl. VI, fig. 66

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trieucolpates, longaxones de taille moyenne : 25 x 30 microns. Contour équatorial triangulaire à côtés droits, contour méridien losangique à calottes étroites et légèrement arrondies. Exine tectate, brune, de 1,5 à 2,5 microns d'épaisseur. Sculpture lisse (infra-ponctuée). Columelles visibles. Colpus très profonds. Zone polaire de 6 à 9 microns de diamètre.

Description : La taille moyenne de cette espèce est de 25 x 30 microns (holotype 19 x 27 microns). Il s'agit d'individus longaxones dont le contour équatorial est triangulaire à côtés intercolpates droits; leur contour méridien est losangique à calottes étroites et légèrement arrondies. Leur exine est tectate de couleur brun foncé, de 1,5 à 2,5 microns d'épaisseur avec une sculpture lisse et infra-ponctuée. L'infra-ponctuation due aux columelles de petite taille est visible aux endroits les plus épais de l'exine (régions intercolpates et polaires). Les colpus sont très profonds; l'exine diminue d'épaisseur au fur et à mesure que le colpus se rétrécit; sur la région équatoriale, le colpus peut

avoir entre 4,5 et 9 microns de profondeur. La zone polaire a un diamètre de 6 à 9 microns.

GENRE PUNCTATRICOLPITES Pierce 1961

Nom proposé : PUNCTATRIEUCOLPITES nov. nom. emend.

Génotype : PUNCTATRIEUCOLPITES (al. PUNCTATRICOLPITES) BREVIS (Pierce 1961) nov. comb., p. 50, Pl. III, fig. 100.

Diagnose : Trieucolpates à sculpture ponctuée.

PUNCTATRICOLPITES PACHYDERMATUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTATRIEUCOLPITES PACHYDERMATUS nov. sp.

Pl. VI, fig. 67

Holotype : Pl. VI, fig. 67

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trieucolpates longaxones, de taille moyenne 20 x 30 microns. Contour méridien elliptique avec calottes largement arrondies. Exine brune très épaisse. Sculpture ponctuée. Colpus avec des margos très épais.

Description : La taille moyenne est de 25 à 30 microns. Le contour méridien est elliptique avec calottes largement arrondies. L'exine dont l'épaisseur est de 2,5 microns est brun foncé, et elle présente une sculpture ponctuée. On n'y distingue pas la couche des columelles. La ponctuation est due à des perforations de moins de 1 micron de diamètre. Les colpus ont 20 microns de long en moyenne, avec des marges très épaisses.

Discussion : Cette espèce ressemble beaucoup à P. triangulatus mais elle en diffère par son exine à structure non discernable ainsi que par une sculpture différente.

PUNCTATRICOLPITES UNDATUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTATRIEUCOLPITES UNDATUS nov. sp.

Pl. VI, fig. 68-70

Holotype : Pl. VI, fig. 69

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trieucolpates angulaperturates. La taille moyenne de l'axe polaire : 30 microns; diamètre équatorial 30 à 35 microns. Contour méridien losangique à sub-carré; contour équatorial triangulaire à côtés droits. Exine jaunâtre, transparente, et très mince. Sculpture ponctuée. Colpus simples ou légèrement bordés et non profonds. Zone polaire 6 à 7 microns de diamètre.

Description : L'axe polaire des individus de cette espèce a 30 microns de long en moyenne avec un diamètre équatorial 25 à 35 microns, (holotype de forme oblique : 27 à 29 microns). Le contour méridien est losangique à sub-carré, le contour équatorial triangulaire à côtés droits ou légèrement convexes. Ce sont des formes anguloperturates avec une exine transparente, jaunâtre, très mince (moins de 1,5 micron). La sculpture est ponctuée. A cause de la finesse de l'exine, ces individus ont toujours un aspect ondulé et parfois ils sont pliés. Les colpus sont simples ou légèrement bordés (plus ou moins 20 microns de longueur), ils ne sont pas très profonds et laissent libre une zone polaire de 6 à 7 microns de diamètre.

PUNCTATRICOLPITES MICROPUNCTATUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTATRIEUCOLPITES MICROPUNCTATUS nov. sp.

Pl. VI, fig. 71-72

Holotype : Pl. VI, fig. 71

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trieucolpates. Axe polaire : 40 microns de moyenne; diamètre équatorial : 30 microns. Contour équatorial circulaire; contour méridien elliptique. Exine très mince. Sculpture ponctuée. Colpus presque superficiels, simples ou légèrement bordés. Zone polaire 6 à 8 microns de diamètre.

Description : Il s'agit de formes dont l'axe polaire a une longueur voisine de 40 microns et un diamètre équatorial de 28 à 32 microns (holotype : 28 microns de diamètre). Leur contour équatorial est circulaire; leur contour méridien elliptique. L'exine est très mince (1 micron) très finement ponctuée, de couleur brun pâle. Les colpus sont presque superficiels, mais ils s'enfoncent de 1 à 2 microns au niveau de l'équateur; ils ne sont pas ou très légèrement bordés. La zone polaire a de 6 à 8 microns de diamètre.

PUNCTATRICOLPITES PUNCTORETICULATUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTATRIEUCOLPITES PUNCTORETICULATUS nov. sp.
Pl. VI, fig. 73

Holotype : Pl. VI, fig. 73

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Tricolpates de taille moyenne : 25 x 30 microns. Contour méridien elliptique. Exine tectate, brune, de 1,5 micron d'épaisseur. Sculpture ponctuée (punctoréticulé). Colpus légèrement bordés. Zone polaire de 6 microns de diamètre en moyenne. Columelles visibles.

Description : La taille moyenne de cette espèce est 25 x 30 microns. Son contour méridien est elliptique et son exine tectate, de couleur brune plus ou moins foncée de 1,5 micron d'épaisseur. La sculpture est ponctuée; de très petites perforations très rapprochées les unes des autres donnent à l'exine un aspect finement réticulé. Les colpus ont une longueur moyenne de 22 microns, légèrement bordés; ils laissent libre une zone polaire de 6 microns de diamètre. L'exine montre bien les columelles, le tectum est nettement plus clair que l'endexine.

PUNCTATRICOLPITES INCERTUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTATRIEUCOLPITES INCERTUS nov. sp.
Pl. VI, fig. 74

Holotype : Pl. VI, fig. 74

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trieucolpates de taille moyenne 20 à 25 microns de diamètre. Contour équatorial triangulaire à côtés légèrement convexes. Exine brune, de 1,5 microns d'épaisseur. Sculpture ponctuée (punctoréticulée). Colpus ouverts sur l'équateur, avec membrane interlobulaire, se terminant en point vers les régions polaires; marges épaisses sur l'équateur.

Description : Cette espèce montre un diamètre équatorial moyen de 20 à 25 microns. Son contour équatorial est triangulaire avec des côtés légèrement convexes. Son exine, de couleur brun clair a une épaisseur de 1,5 micron et elle présente une sculpture ponctuée (punctoréticulée); on ne distingue pas les couches de l'exine. Les colpus (1,5 à 2 microns) sont ouverts sur l'équateur et ils sont protégés par une fine membrane qui parfois fait penser à l'existence de pores. Les colpus s'amincissent au fur et à mesure qu'ils s'approchent des régions polaires où ils se terminent en pointes; des marges assez épaisses se trouvent sur l'équateur.

PUNCTATRICOLPITES PSILAPUNCTORETICULATUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTATRIEUCOLPITES PSILAPUNCTORETICULATUS nov. sp.
Pl. VII, fig. 16

Holotype : Pl. VII, fig. 16

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Triecolpates de taille moyenne 20 à 25 microns. Contour équatorial trilobé à triangulaire à côtés légèrement convexes. Exine brune de 1 à 2 microns d'épaisseur. Sculpture ponctuée (punctoréticulée); taille des punctuations diminuant vers les régions polaires et vers les colpus où le profil équatorial est lisse et sombre. Colpus profonds, non bordés, à profil en "V" à branches droites et légèrement ouvertes.

Description : Le diamètre moyen de cette espèce est de 22 microns. Son contour équatorial est trilobé à triangulaire avec des côtés légèrement convexes, un peu courbés aux bords des colpus. L'exine est brun clair avec une épaisseur de 1 à 2 microns. La sculpture est ponctuée (punctoréticulée). Les régions centrales des lobes sont nettement ponctuées, avec des punctuations dont la taille diminue au fur et à mesure que l'on s'approche des régions polaires (où la sculpture devient micro-ponctuée) ou des colpus (où l'exine devient très fine et lisse). Sur le profil équatorial, les régions voisines des colpus présentent un profil lisse et sombre; les régions ponctuées ont un profil ondulé et présentent une teinte claire. Les colpus sont profonds et non bordés, à profil équatorial en "V" légèrement ouvert à branches droites. La zone polaire a 6 microns de diamètre en moyenne.

Discussion : Cette espèce ressemble à Pollenites ornatus Potonié 1934 qui en diffère néanmoins par sa plus grande taille (27 - 40 microns de diamètre) ainsi que par son ornementation granuleuse. L'espèce Tricolpites microreticulatus van der Hammen 1954 lui ressemble également, s'en distinguant par une ornementation nettement réticulée.

Affinité botanique : Fumarioideae ?

POLLENITES ORTHOLAESUS R. Potonié 1934

Nom proposé : PUNCTATRIEUCOLPITES ORTHOLAESUS nov. comb.
Pl. VII, fig. 17-18

1934 Pollenites ortholaesus R. Potonié dans C. F. S. P., vol. 1, p. 161, 1957.

Note : L'espèce Pollenites ortholaesus R. Potonié inclue des individus de taille comprise entre 19 et 72 microns de diamètre, à sculpture ponctuée ou granulée, à colpus bordés ou non. Je propose cependant de ranger dans le genre Punctatrieucolpites les individus de cette espèce dont la sculpture est ponctuée; les différentes formes de P. ortholaesus deviendront des espèces, c'est pourquoi je considère la forme ortholaesus comme espèce R. ortholaesus.

Description : Cette espèce a une taille voisine de 35 microns de diamètre. Le contour équatorial est trilobé, circulaire à triangulaire à côtés très convexes. L'exine est brun clair de 1 à 2 microns d'épaisseur, tectate à sculpture ponctuée. Il y a des perforations plus grandes sur les régions de la mesocolpia que sur l'apocolpia. Columelles très petites et très éloignées les unes des autres. L'exine est plus épaisse sur la mesocolpia (2 microns). Les lobes sont très séparés par les colpus très profonds en forme de "V", longs. Les parois des colpus sont très minces et finement granulées (à peine 1 micron de diamètre). Les zones polaires sont finement ponctuées, elles ont 8 à 9 microns de diamètre.

Discussion : Potonié dans la description de P. ortholaesus ne fait pas mention de l'ornementation des parois des colpus. Cependant, les individus décrits ici présentent toutes les caractéristiques de l'espèce de Potonié, à l'exception bien sûr de celles concernant la sculpture granuleuse des individus, puisque je considère que ce caractère les fait entrer dans le genre Scabratrueucolpites. L'espèce Tricolpites foxi (Biswas) Ramanujam 1966 diffère de P. ortholaesus

à cause de sa sculpture granuleuse.

Distribution stratigraphique et géographique : L'espèce P. ortholaesus a été trouvée par Potonié dans l'Eocène d'Allemagne (lignites de la mine Cecilie, Geiseltal).

Affinité botanique : Fumarioideae ?

QUERSUS EXPLANATA Anderson 1960

Nom proposé : PUNCTATRIEUCOLPITES EXPLANATA nov. comb.
Pl. VII, fig. 19-20

1960 Quersus explanata Anderson dans C. F. S. P., vol. 23, p. 128, 1965.

Description : Cette espèce a un contour équatorial trilobé à circulaire, de 40 à 50 microns de diamètre. L'exine a une épaisseur de 1,5 à 2 microns et elle est de couleur brun foncé. La sculpture est ponctuée (puncto-réticulée). La ponctuation est plus importante sur la partie moyenne des lobes où les perforations ont presque 1 micron de diamètre. Les colpus peuvent avoir une marge (de 1-2 microns de large) de couleur plus foncée et une membrane interlobulaire mince jaunâtre; les marges commencent très près des pôles, laissant libre une zone polaire parfois très réduite (3 à 11 microns).

Remarque : D'après Anderson (196), cette espèce serait tectate-columellate avec un aspect de sculpture scabrata. Pour ma part je n'ai pas trouvé d'individus avec ce type de structure; quant aux photographies présentées par Anderson, elles ne montrent de sculpture ponctuée ou au contour équatorial, ce qui leur donnerait un aspect scabrata. Enfin les échantillons recueillis ici présentent une taille un peu plus grande que celle donnée par Anderson.

Distribution stratigraphique et géographique : Anderson a trouvé cette espèce dans le Paléocène Inférieur du New Mexico, U. S. A.

Affinité botanique : Quercoidae ?

PUNCTATRICOLPITES MICROFOVEOLATUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTATRIEUCOLPITES MICROFOVEOLATUS nov. sp.
Pl. VII, fig. 21-22

Holotype : Pl. VII, fig. 22

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trieucolpites. Contour méridien moyen de 15 x 20 microns, elliptique à presque circulaire; calottes très arrondies. Exine brune, de 1 micron d'épaisseur. Sculpture ponctuée (puncto-réticulée). Profil du grain ondulé. Colpus simples et fins. Zone polaire de 4,5 microns de diamètre en moyenne.

Description : Les individus de 14 à 15 sur 17 à 21 microns ont un contour méridien elliptique à presque circulaire et ils présentent des calottes très arrondies. L'exine est brun clair à jaunâtre, avec une épaisseur de 1 micron, la sculpture est ponctuée (puncto-réticulée). Les perforations sont de petites taille, circulaires (0,5 micron de diamètre) et séparés par des murs de 0,5 micron de large, ce qui donne sur le contour du grain un profil ondulé. Les colpus sont simples, très fins et ils ont 11-12 microns de long, la zone polaire a un diamètre en moyenne de 4,5 microns.

Discussion : Tricolpopollenites microreticulatus Takahashi 1961 ressemble beaucoup à cette espèce, mais elle en diffère par sa sculpture baculée dont les éléments dessinent un réticule.

PUNCTATRICOLPITES sp.

Nom proposé : PUNCTATRIEUCOLPITES sp.
Pl. VII, fig. 23

Description : Il s'agit d'un individu de 16 x 20 microns dont le contour méridien est losangique avec des régions polaires très étroites et fortement pointues. L'exine est jaune brunâtre, tectate, de 1 micron d'épaisseur à sculpture ponctuée (punctoréticulée). Des perforations très petites, rapprochées les unes des autres forment un dessin réticulé. Les columelles sont très minces et assez éloignées les unes des autres. Les colpus sont très profonds (ce qui donne des lobes très grands) et pliés à cause de l'exine mince, ils sont simples et très longs et arrivent tout près des pôles.

TRICOLPITES RETICULOMINUTUS Jardiné et Magloire 1964

Nom proposé : PUNCTATRIEUCOLPITES RETICULOMINUTUS nov. comb.
Pl. VII, fig. 10 et 24

1964 Tricolpites reticulominutus Jardiné et Magloire, Pl. 10, fig. 15-17, 24
(179a)

Description : La taille de cette espèce est de 18 microns. Son contour équatorial est circulaire-trilobé et son exine est mince (1 micron), de couleur brun pâle. La sculpture est ponctuée (punctoréticulée); de très petites perforations (0,2 - 0,5 micron) circulaires forment une maille régulière à murs légèrement saillants sur la partie moyenne des lobes où les petites luminae sont plus grandes. Les colpus sont simples et peu profonds (2 - 3 microns) ils laissent libre une aire polaire de 5 microns de diamètre.

Distribution stratigraphique et géographique : Jardiné et Magloire (179a) trouvent cette espèce dans le Maestrichtien (surtout Maestrichtien Supérieur) du Sénégal et dans le Cénomaniens de la Côte d'Ivoire.

SERIE B.- SCABRATE, VERRUCATE, GEMMATE

GENRE SCABRATRICOLPITES van der Hammen 1954

Nom proposé : SCABRATRIEUCOLPITES nov. nom. emend.

Génotype : SCABRATRIEUCOLPITES SPHAEROIDALIS nov. sp.

Diagnose : Triecolpates à sculpture scabrate.

Discussion : Van der Hammen en 1956, a créé le Sous-genre Scabratricolpites auquel il donne comme génotype S. asperatus qui correspond aux grains de la plante récente Batrachium aquatile L. (Ranunculaceae). Aussi modifierai-je ce génotype en le choisissant parmi les espèces fossiles. En outre cet auteur ne fait pas la différence entre Triecolpates et Tridemicolpates.

SCABRATRICOLPITES MICROCONITUS nov. sp.

Nom proposé : SCABRATRIEUCOLPITES MICROCONITUS nov. sp.
Pl. VI, fig. 79-80

Holotype : Pl. VI, fig. 79

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trieucolpates à contour méridien de 12 x 15 microns en moyenne, elliptique. Exine brune, tectate, de 1 micron d'épaisseur. Sculpture scabrata; éléments de très petite taille en forme de cône. Exine mince à columelles nettes. Colpus simples ou très finement bordés. Zone polaire de 3,5 microns de diamètre en moyenne.

Description : Cette espèce a un contour méridien elliptique de 15 à 16 sur 12 à 13 microns (holotype : 15,5 x 12,5 microns). Son exine est couleur brun pâle, tectate, de 1 micron d'épaisseur. La sculpture est scabrata avec des éléments en forme de cône dont toutes les dimensions sont inférieures à 1 micron. L'exine est mince et elle montre de très petites columelles qui apparaissent comme des points sombres au milieu d'une fine couche claire qui sépare le tectum de l'indexine. Les colpus ont plus ou moins 10 microns de long, ils sont simples à très finement bordés. La zone polaire a plus ou moins 3,5 microns de diamètre.

Discussion : Cette espèce diffère surtout de Psilatrieucolpites fallax et P. quisqualis à cause de sa sculpture, mais également par la présence d'une fine couche de columelles et par des colpus moins longs.

SCABRATRICOLPITES sp.

Nom proposé : SCABRATRIEUCOLPITES sp.
Pl. VI, fig. 81

Description : Ce spécimen a un diamètre équatorial de 24 microns. Son contour équatorial est circulaire à subcirculaire, et son exine est brun clair, de 1 micron d'épaisseur. La sculpture est scabrata avec des éléments inférieurs à 1 micron qui donnent au profil un aspect de dents de scie. Les colpus sont très ouverts et peu profonds à l'équateur; leurs bords sont écartés de 3 microns et ils se rapprochent vers les régions polaires pour finir en pointe très aigüe. Une fine membrane jaunâtre couvre l'ouverture. La zone polaire a 3 microns de diamètre.

Discussion : Cet individu est le seul que j'ai pu trouver dans la microflore ayant des colpus très ouverts et protégés par une membrane interlobulaire très mince. Je n'ai pas pu vérifier s'il s'agit d'un exemplaire Trieucolpate ou Tricolporate.

SCABRATRICOLPITES SPHAEROIDALIS nov. sp.

Nom proposé : SCABRATRIEUCOLPITES SPHAEROIDALIS nov. sp.
Pl. VI, fig. 82-84

Holotype : Pl. VI, fig. 84

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trieucolpates de 30 à 35 microns de diamètre. Contour équatorial circulaire. Exine brune dont l'épaisseur est inférieure à 1 micron, tectate. Sculpture scabrata. Columelles fines donnant un aspect finement infra-punctué ou punctoréticulé. Colpus minces peu profonds et non bordés. Zone polaire de 12 micron de diamètre en moyenne.

Description : La taille de ces individus varie entre 30 et 33 microns de diamètre (holotype : 32,5 microns). Leur contour équatorial est circulaire. Leur exine est brun clair à brun foncé, tectate, avec une sculpture scabrata. Les columelles sont minces et longues, elles séparent l'endexine du tectum et elles donnent à l'exine un aspect finement infraponctué (parfois punctoréticulé). L'exine est légèrement plus épaisse sur les parties moyennes des lobes. Les colpus sont minces, peu profonds et non bordés; sur leur emplacement, on ne voit qu'une fine couche interlobulaire ce qui laisse supposer au niveau de l'équateur, à l'existence d'un très petit pore. La zone polaire a 12 microns de diamètre en moyenne.

SCABRATRICOLPITES ZONIPUSILLUS nov. sp.

Nom proposé : SCABRATRIEUCOLPITES ZONIPUSILLUS nov. sp.
Pl. VII, fig. 1-4

Holotype : Pl. VII, fig. 1

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trieucolpates dont la taille moyenne est 35 microns. Contour équatorial subcirculaire à triangulaire trilobé. Exine brune, de 1,5 à 2,5 microns d'épaisseur, tectate. Sculpture scabrata infraponctué; éléments de petite taille en forme de cône très séparés entre eux. Columelles fines. Tectum mince. Endexine épaisse. Colpus fins, finement bordés sur les régions polaires, peu profonds et très étroits. Zone polaire très réduite.

Description : La taille de cette espèce varie entre 32 et 40 microns de diamètre (holotype : 32 x 34 microns). Le contour équatorial est subcirculaire à triangulaire trilobé. L'exine est brun foncé à brun pâle, de 1,5 à 2,5 microns d'épaisseur, tectate. La sculpture est scabrata, avec des éléments de longueur inférieurs à 1 micron, coniques à base large, régulièrement distribués mais très séparés entre eux. Le tectum est mince et l'endexine est épaisse; les columelles fines sont à la base d'une infraponctuation. Les colpus sont fins légèrement bordés uniquement sur les régions polaires, peu profonds et très étroits; à leur emplacement, il semble qu'il ne reste que le tectum (couche la plus externe), la couche des columelles et l'endexine disparaissent. La zone polaire est très réduite.

SCABRATRICOLPITES MULTIGRANULATUS nov. sp.

Nom proposé : SCABRATRIEUCOLPITES MULTIGRANULATUS nov. sp.
Pl. VII, fig. 5

Holotype : Pl. VII, fig. 5

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trieucolpates dont la taille est voisine de 15 x 30 microns. Contour méridien elliptique très allongé. Exine brune de 1,5 micron d'épaisseur. Sculpture scabrata; nombreux éléments d'ornementation donnant un aspect dentelé au profil du grain. Colpus droits, fins et non bordés.

Description : L'hotype dont le contour méridien est elliptique très allongé a environ une taille de 15 x 28 microns. Son exine est brun foncé, avec une épaisseur moyenne de 1,5 micron. La sculpture scabrata est composée de nombreux éléments très petits et très rapprochés les uns des autres, ce qui donne un aspect finement dentelé au profil du grain; en outre, on a parfois l'impression d'avoir à faire à une microréticulation. Les colpus de 17 microns de long, sont droits, fins et non bordés.

SCABRATRICOLPITES COLPIMARGINATUS nov. sp.

Nom proposé : SCABRATRIEUCOLPITES COLPIMARGINATUS nov. sp.
Pl. VII, fig. 8-9

Holotype : Pl. VII, fig. 8

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Triuecolpates dont la taille moyenne est de 26 x 30 microns. Contour équatorial triangulaire à côtés droits. Exine brun foncé, tectate, de 2 - 2,5 microns d'épaisseur. Sculpture scabrata (infraponctuée); très petits éléments d'ornementation; couche de columelles minces. Colpus très ouverts à parois latérales très arrondies; marges très épaisses allant d'un pôle à l'autre du grain. Membrane interlobulaire fine. Zone polaire de 7 à 7,5 microns de diamètre

Description : Les individus de cette espèce ont une taille de 25 à 27 x 30 microns (holotype : 27 x 30 microns). Leur contour équatorial est triangulaire avec des côtés droits dont la longueur est supérieure à 22 microns; les régions qui avoisinent les colpus sont très ouvertes et arrondies. L'exine est de couleur brun foncé, tectate, de 2 à 2,5 microns d'épaisseur. La sculpture est scabrata avec des éléments en forme de tout petits cônes de couleur claire (0,5 x 0,5 micron). La couche des columelles est mince, elle sépare deux couches d'épaisseur sensiblement identique (tectum et endexine). Ces columelles sont à l'origine d'une infraponctuation. Les colpus sont très ouverts et ils montrent des parois latérales très arrondies; les margos sont très épais et ils se continuent d'un pôle à l'autre, tout en conservant la même épaisseur; on peut voir la présence d'une membrane interlobulaire très fine, jaunâtre qui joint les deux margos épaissis des colpus. La zone polaire a environ 7 à 7,5 microns de diamètre.

Discussion : Cette espèce diffère de Echitriuecolpites infrapunctoreticulatus nov. sp. à cause de sa taille plus petite et surtout de sa sculpture différente dont les éléments sont plus petits et plus rapprochés.

GENRE VERRUTRICOLPITES Pierce 1961

Nom proposé : VERRUTRIEUCOLPITES nov. nom. emend.

Génotype : VERRUTRIEUCOLPITES (al. VERRUTRICOLPITES) SPHAEROIDES (Pierce 1961) nov. comb.

Diagnose : Triuecolpates à sculpture verruqueuse.

VERRUTRICOLPITES COLPIGEMMATUS nov. sp.

Nom proposé : VERRUTRIEUCOLPITES COLPIGEMMATUS nov. sp.
Pl. VII, fig. 6

Holotype : Pl. VII, fig. 6

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trieucolpates dont le contour équatorial subcirculaire à triangulaire à côtés convexes a 30 microns de diamètre. Exine brune de 1,5 micron d'épaisseur. Sculpture verruqueuse; éléments en forme de bourgeons ou de massue sur les bords du colpus. Colpus très ouverts et profonds sur l'équateur où l'exine est très mince. Zone polaire de 6 microns de diamètre moyen.

Description : Le diamètre équatorial de cette espèce est de 30 microns. Son contour équatorial est subcirculaire à triangulaire à côtés convexes. L'exine est brun clair et a une épaisseur de 1,5 micron. La sculpture est verruqueuse, avec des éléments assez éloignés les uns des autres sur la région lobulaire, mais qui, sur le bord des colpus, deviennent des bourgeons et même des massues. Les colpus sont très ouverts (3 microns), sur l'équateur où l'exine devient très mince. Ils s'amincissent rapidement lorsqu'ils s'éloignent de la zone équatoriale et près de la zone polaire, ils ne sont représentés que par une fine ligne difficilement visible. Sur la région équatoriale les colpus ont 4 microns de profondeur par rapport au niveau des bords des lobes qui parfois sont un peu saillant là où l'exine est plus épaisse. La zone polaire a 6 microns de diamètre de moyenne et sur le pôle proximal, on peut voir encore des bourrelets en Y qui sont le vestige d'accolement des individus dans la tétrade.

GENRE ECHITRICOLPITES van der Hammen 1954

Nom proposé : ECHITRIEUCOLPITES nov. nom. emend.

Génotype : ECHITRIEUCOLPITES INFRAPUNCTORETICULATUS nov. sp.

Diagnose : Trieucolpates à sculpture hérissée.

Discussion : Encore ici, lorsque van der Hammen a créé le nom Echitricolpites, il lui donne comme génotype E. giganteus, espèce qui correspond aux grains de la plante actuelle Phyllocactus phyllanthus (L.) Link (Cactaceae). Dans le cadre de la nomenclature et de la classification ici utilisée, je proposerai comme génotype une forme correspondant à des individus fossiles.

ECHITRICOLPITES INFRAPUNCTORETICULATUS nov. sp.

Nom proposé : ECHITRIEUCOLPITES INFRAPUNCTORETICULATUS nov. sp.
Pl. VII, fig. 7

Holotype : Pl. VII, fig. 7

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trieucolpates de diamètre moyen voisin de 40 microns. Contour équatorial trilobé à triangulaire à côtés très convexes. Exine brune, de 2,5 microns d'épaisseur, tectate. Sculpture hérissée. Columelles grosses et basses donnant un dessin infrapunctoreticulé. Colpus bordés d'un bout à l'autre. Zone polaire 7 microns de diamètre en moyenne.

Description : La taille de l'holotype est de 40 microns de diamètre. Son contour équatorial est trilobé à triangulaire à côtés très convexes. L'exine est brun foncé, de 2,5 microns d'épaisseur et tectate. La sculpture est hérissée avec des éléments en forme de cônes de 1 à 1,5 microns de diamètre à la base et de 1,5 micron de hauteur, massifs et assez éloignés les uns des autres. Les columelles sont grosses et basses (0,5 micron) mais très rapprochées les unes des autres, ce qui donne un dessin infra-ponctué. Les colpus sont bien bordés d'un bout à l'autre par une exine qui ne diminue pas l'épaisseur. La zone polaire a 7 microns de diamètre en moyenne.

POLLENITES ECHINATUS Potonié et Venitz 1934

Nom proposé : ECHITRIEUCOLPITES ECHINATUS nov. comb.

Pl. VII, fig. 11

1934 Pollenites echinatus Potonié et Venitz dans C. F. S. P., vol. 4, p. 104, 1960

Description : Avec un diamètre voisin de 20 microns, cette espèce montre un contour équatorial trilobé. L'exine est très épaisse (5 microns avec ornementation) sur les lobes et de couleur brunâtre la sculpture est composée de gros éléments uniquement distribués sur la région lobulaire et au voisinage de l'équateur où ils atteignent leur taille maximum; ceux-ci ont une base très large (3 à 5 microns de diamètre) et forment un dôme de 2 à 3 microns de haut qui, à sa partie la plus haute donne naissance à un cône de 2 microns de haut et 2 microns de base; l'aspect général de l'exine est très grossier. Les colpus sont droits, très fins, simples et ils se prolongent très haut dans les régions polaires où ils laissent libre une zone polaire de 2 à 3 microns de diamètre. Les lobes ont 13 microns de long. L'exine est légèrement ponctuée sur les régions polaires.

Discussion : Les échantillons de Potonié et Venitz ont une taille un peu supérieure (28 microns).

Distribution stratigraphique et géographique : Potonié et Venitz ont trouvé l'holotype dans les lignites d'âge Oligocène - Miocène d'Allemagne.

Affinité botanique : Composées ?

SERIE E.- FOVEOLATE, RETICULATE

GENRE FOVEOTRICOLPITES Pierce 1961

Nom proposé : FOVEOTRIEUCOLPITES nov. nom. emend.

Génotype : FOVEOTRIEUCOLPITES (al. FOVEOTRICOLPITES) SPHAEROIDES (Pierce 1961) nov. comb., p. 49, Pl. III, fig. 95.

Diagnose : Trieucolpates à sculpture fovéolée.

FOVEOTRICOLPITES PARUMVERRUCATUS nov. sp.

Nom proposé : FOVEOTRIEUCOLPITES PARUMVERRUCATUS nov. sp.

Pl. VII, fig. 12

Holotype : Pl. VII, fig. 12

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trieucolpates de taille moyenne : 20 x 25 microns. Contour méridien elliptique. Exine mate, non transparente, de couleur brun pâle et de 1 à 1,5 microns d'épaisseur. Sculpture fovéolée; fovéoles distribuées sans ordre bien défini. Possibilités de quelques verrues. Colpus bordés. Zone polaire de 2 à 3

microns de diamètre.

Description : La taille moyenne de cette espèce est de 18 sur 24 microns. Le contour méridien est elliptique. L'exine est mate et non transparente, de couleur brun pâle avec une sculpture foveolée; les foveoles sont en forme de trous circulaires dont le diamètre est plus ou moins égal à 1 micron, éparpillés sans un ordre précis sur l'exine. On peut trouver quelques verrues de petite taille. Les colpus sont protégés par des margos fins sensiblement larges de 3 microns. La zone polaire a de 2 à 3 microns de diamètre.

SALIX DISCOLORIPITES Wodehouse 1933

Nom proposé : FOVEOTRIEUCOLPITES DISCOLORIPITES nov. comb.
Pl. VII, fig. 13-15

1933 Salix discoloripites Wodehouse dans C. F. S. P., vol. 1, p. 78, 1957

Description : La taille varie entre 20 et 25 microns de diamètre. Le contour méridien de cette espèce est circulaire à légèrement ovoïde ou subcirculaire, avec une extrémité plus arrondie que l'autre. Le contour équatorial est trilobé. L'exine est brun clair et a une épaisseur de 1,5 micron. La sculpture est foveolée à très grossièrement réticulée. Il s'agit d'éléments de forme ovale, circulaire à légèrement polygonale qui ont une taille supérieure vers la partie moyenne des lobes et qui diminuent progressivement vers les margos des colpus et vers les pôles. Les foveoles sont peu profondes, leur teinte est jaunâtre et elles ont de 1 à 1,5 micron de diamètre. Les murs ont plus de 1 micron de large. Les colpus (longs de 14 à 17 microns, larges sur l'équateur de 3 microns) sont légèrement bordés et représentés par une zone mince jaunâtre couverte par une membrane très mince. L'exine est tectate à columelles très petites.

Remarques : Wodehouse indique que la sculpture de cette espèce est grossièrement réticulée; il se peut que, chez certains individus à foveoles polygonales très rapprochées les unes des autres la sculpture devienne réticulée. En outre Wodehouse donne comme limites de taille 14-23 microns; les spécimens les plus petits figurés ici ont 21 microns de diamètre, néanmoins il faut se rappeler que la plupart des espèces diminuent de taille au fur et à mesure qu'elles montent dans l'échelle géologique.

Discussion : Wodehouse compare cette espèce avec Pollenites fraudulentus Potonié et il pense qu'il peut s'agir de la même espèce.

Distribution stratigraphique et géographique : F. discoloripites a été trouvée dans les argiles de la formation de Green River de l'Eocène du Colorado U.S.A. (196), où elle est l'espèce la plus répandue. Quant à P. fraudulentus, elle a été retrouvée par Potonié dans les lignites éocènes d'Allemagne.

Affinité botanique : Wodehouse pense que cette espèce aurait des affinités botaniques avec le genre actuel Salix et en particulier avec les espèces actuelles S. discolor et S. fragilis (Salicaceae).

GENRE RETITRICOLPITES van der Hammen 1956

Nom proposé : RETITRIEUCOLPITES nov. nom. emend.

Génotype : RETITRIEUCOLPITES (al. RETITRICOLPITES) VULGARIS Pierce 1961, p. 50, Pl. III, fig. 101.

Diagnose : Trieucolpates à sculpture réticulée.

Discussion : Van der Hammen donne en 1956 comme génotype de son sub-genre l'espèce Retitricolpites ornatus dont les grains appartiennent à l'espèce actuelle Neca macrophylla Poepp. et Endl. (Nyctaginaceae). Dans le cadre de cette thèse, Je propose plutôt comme génotype R. vulgaris Pierce 1961 du Crétacé Supérieur, car il faut que les espèces types des genres d'une classification morphologique des pollenospores fossiles appartiennent à la microflore fossile.

TRICOLPITES GIGANTORETICULATUS Jardiné et Magloire 1964

Nom proposé : RETITRICOLPITES GIGANTORETICULATUS nov. comb.
Pl. VII, fig. 25

Description : Il s'agit d'individus de 40 x 25 microns dont le contour méridien est elliptique. L'exine est brun jaunâtre à brun foncé et elle a une épaisseur de 2 microns. La sculpture est réticulée avec des éléments de forme variée mais le plus souvent allongés et orientés selon une direction centrifuge à partir de la zone moyenne des lobes (luminas de 0,7 micron environ); les murs sont très fins et à sommet légèrement arrondis; les grains ont un profil hérissé à cause des murs de la sculpture. Les colpus sont peu profonds, simples et ils ont 34 microns de long.

Répartition stratigraphique et géographique : Jardiné et Magloire trouvent cette espèce dans le Sénégal, du Sènonien inférieur au Turonien. Il faut remarquer que les individus trouvés dans les argiles au Turonien ont une ornementation constitués par des fossettes allongées.

RETITRICOLPITES sp.

Nom proposé : RETITRIEUCOLPITES sp.
Pl. VII, fig. 26

Description : Cet individu est petit (13 microns de diamètre) et sa forme oblique montre 3 lobes très arrondis. Son exine est brun clair sensiblement épaisse d'un micron et elle présente une sculpture infraréticulée avec une structure tectate. Les luminas sont polygonales et elles sont entourées par des files de columelles de 0,5 micron de hauteur. Les luminas les plus grandes se trouvent sur la partie moyenne des lobes. Une fine membrane (tectum) couvre les luminas. Les colpus sont très petits (7 microns) fins et non bordés.

Remarques : Je n'ai trouvé qu'un seul exemplaire qui n'a pas pu être rattaché à une espèce connue.

RETITRICOLPITES ELEGANS nov. sp.

Nom proposé : RETITRIEUCOLPITES ELEGANS nov. sp.
Pl. VII, fig. 27 et 28

Holotype : Pl. VII, fig. 27

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Triuecolpates dont le diamètre moyen est de 30 à 35 microns. Contour équatorial circulaire trilobé. Exine brune, de 2,5 microns d'épaisseur. Structure semi-TECTATE (per-réticulée), sculpture réticulée; réticule formé par les columelles. Colpus longs et bordés, à marges très épaisses sur la zone équatoriale et lisses. Zone polaire de 6 microns de diamètre.

Description : L'hotype a 32,5 microns de diamètre. Son contour équatorial est trilobé à circulaire. Son exine de 2,5 microns d'épaisseur est de couleur brun foncé et elle présente une structure semi-TECTATE (per-réticulée) avec une sculpture réticulée; le réticule est formé par des columelles qui, en se réunissant selon certaines directions privilégiées, arrivent à former des véritables murs qui encerclent des surfaces de forme irrégulière de moins de 1,5 micron de diamètre. L'endexine a 1 micron d'épaisseur; l'ectexine manque parfois sur certaines parties du grain. Les colpus sont longs avec des marges très épaisses sur la zone équatoriale; ils s'amincissent au fur et à mesure qu'on s'approche des aires polaires. Les colpus constituent des lignes jaunes très minces de l'exine. Les margos sont lisses. L'aire polaire a 6 microns de diamètre et une couleur sombre à cause de la réunion des margos sur la région polaire.

Discussion : D'après son aspect, le spécimen figuré en 28, Pl. VII pourrait appartenir à l'espèce Tricolpites tienabaensis Jardiné et Magloire 1963 trouvée dans le Cénomanién Supérieur du Sénégal.

D.- DIVISION STEPHANOCOLPATES van der Hammen 1954

1.- SOUS-DIVISION STEPHANEUCOLPATES nov. sub.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE STEPHANOCOLPITES van der Hammen 1954-1956 pars.

Nom proposé : PUNCTASTEPHANEUCOLPITES nov. gen.

Génotype : PUNCTASTEPHANEUCOLPITES ANTIQUUS nov. sp.

Diagnose : Stephaneucolpates à sculpture ponctuée.

STEPHANOCOLPITES ANTIQUUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTASTEPHANEUCOLPITES ANTIQUUS nov. sp.

Pl. VII, fig. 29

Holotype : Pl. VII, fig. 29

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Stephaneucolpates dont la taille est voisine de 45 microns de diamètre. Contour équatorial subcirculaire. Exine à deux couches brune, de 2,5 microns d'épaisseur. Sculpture ponctuée (puncto-réticulée). Ectexine transparente, endexine sombre diminuant légèrement d'épaisseur sur l'emplacement des colpus; 10 colpus en forme de lignes minces.

Description : La taille de cet individu est de 45 microns de diamètre. Son contour équatorial est subcirculaire. Son exine, de 2,5 microns est brun foncé. Elle est composée de 2 couches et elle présente une sculpture ponctuée (puncto-réticulée). L'ectexine transparente est perforée; elle a 1,5 micron d'épaisseur et sa couleur est claire. L'endexine, sombre, est de 1 micron d'épaisseur, entoure tout le grain et diminue légèrement d'épaisseur à l'emplacement des colpus.

Sur ces ouvertures, l'ectexine disparaît complètement. Les ouvertures au nombre de 10 sont des lignes qui se distribuent le long de l'équateur. Il est fort probable qu'il s'agit de colpus à l'état primitif, car leur distribution sur l'équateur n'est pas équidistante, en outre on peut voir que ces ouvertures ne présentent pas un stade très évolué. Sur l'une des faces, l'individu présente une marque en "Y" très foncée constituée par des bourrelets très fortement prononcés de 4 microns de large et 16 microns de long.

Discussion : La présence de Stephanocolpates dans le Crétacé Supérieur a été mentionné par Kuyl, Muller et Waterbolk 1955 et par Hoeken-Klinkenberg 1964 (340) et par Van der Hammen 1954.

XII.- DIVISION PERICOLPATES nov. superdiv.

SOUS-DIVISION PERITRICOLPATES nov. sub -div.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PUNCTAPERITRICOLPITES nov. gen.

Génotype : PUNCTAPERITRICOLPITES ASYMMETRIQUUS nov. sp.

Diagnose : Peritricolpates à sculpture ponctuée.

PUNCTAPERITRICOLPITES ASYMETRIQUUS nov. sp.

Pl. VII, fig. 30-33

Holotype : Pl. VII, fig. 30

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Peritricolpates de taille moyenne : 25 x 30 microns. Forme irrégulière : le plus souvent circulaire et elliptique. 3 colpus dont 2 identiques, minces et simples et 1 grand, bordé. Colpus impair bordé occupant la place de l'axe le plus grand de l'ellipse quand il s'agit d'individus elliptiques; les 2 autres obliques prenant naissance près de l'une des extrémités de l'ellipse. Colpus impair sur la périphérie lorsqu'il s'agit de forme circulaires et protégé par un pli de 4 à 6 microns de large et 22 à 24 microns de long. Exine brune, de 1,5 micron d'épaisseur, tectate, sculpture ponctuée.

Description : Cette espèce a une forme très variée mais la plus commune est la forme elliptique à extrémités aiguës ou tronquées et également la forme circulaire à subcirculaire. Dans le 1er cas la taille de cette espèce est de 24 à 27 microns, dans le second, le diamètre est sensiblement égale à 25 à 28 microns. Lorsque la forme du grain est elliptique, (fig. 32-33), le colpus de plus grande taille occupe la partie moyenne de l'une des faces et il est parallèle à l'axe le plus grand de l'ellipse; les deux autres colpus, de plus petite taille, présentent une position oblique sur la face opposée et généralement ils prennent naissance tout près de l'une des extrémités de l'ellipse; ils se dirigent vers les directions opposées; le plan qui passerait par le grand colpus et qui diviserait ces 2 parties identiques est le seul plan de symétrie du grain. Lorsque la forme est circulaire (fig. 30-31) ou subcirculaire, le grand colpus se place sur la périphérie sur l'une des deux faces du grain, les deux petits colpus se trouvent sur la face opposée et parfois il est extrêmement difficile de les déterminer. Le grand colpus est toujours protégé par un grand pli

de 4 à 6 microns de large et de 22 à 24 microns de long qui présente des extrémités pointues. Les deux autres colpus, non bordés, très fins, ont entre 14 et 21 microns de long et ils ne présentent presque jamais la même longueur. L'exine est brun foncé à brun clair et de 1,5 micron d'épaisseur. La structure est tectate et la sculpture est ponctuée (les columelles de toute petite taille ne présentent pas une distribution très uniforme, elles sont à la base d'une infra-ponctuation).

XIII.- SUPERDIVISION SULCULATES nov. superdiv.

A.- DIVISION ZONISULCULATES nov. div.

STRIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE SYNCOLPITES van der Hammen 1954 pars.

Nom proposé : PSILAZONISULCULITES nov. gen.

Génotype proposé : PSILAZONISULCULITES SPHAEROIDALIS nov. sp.

Diagnose : Zonisulculates à sculpture lisse.

Note : Dans ce genre, on peut inclure les espèces à exine lisse du genre Schizosporis Cookson et Dettmann 1959 car, il s'agit des microspores (?) avec une ligne ou un sillon équatorial le long duquel les individus se divisent en 2 parties plus ou moins égales. Les autres espèces à exine non lisse rangées dans ce même genre peuvent être placées dans les autres séries de cette division.

SYNCOLPITES SPHAEROIDALIS nov. sp.

Nom proposé : PSILAZONISULCULITES SPHAEROIDALIS nov. sp.
Pl. VII, fig. 34

Holotype : Pl. VII, fig. 34

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age: Maestrichtien

Diagnose : Zonisulculates de taille moyenne : 26 microns de diamètre. Contour méridien circulaire. Exine brune, de 1,5 micron d'épaisseur. Sculpture lisse. Sulculus en position équatoriale avec des marges.

Description : La taille de cette espèce varie entre 20 et 30 microns de diamètre (holotype : 23 microns de diamètre). Le contour méridien est circulaire. L'exine, de 1,5 micron d'épaisseur a une couleur brun pâle et elle est complètement lisse. Le sulculus se trouve en position équatoriale, il est protégé par des margos de 1,5 à 2 microns de large et il est profond de 2 microns par rapport au profil général du grain. On peut voir sur l'un des hémisphères de très petites perforations de l'exine et parfois un pore de 1 micron de diamètre entouré par un annulus de 3 microns de diamètre.

Discussion : van der Hammen décrit en 1954 l'espèce Syncolpites circularis du Maestrichtien de la Colombie qui comprend les individus à sculpture psilate-scabrate (foveolate ?) de 13 x 16 microns mais, d'après la description et la figure de la planche 10 de van der Hammen, on peut dire que la forme et la sculpture de S. circularis ne correspondent pas avec celles de P. sphaerordalis.

Affinité botanique : Des formes semblables se trouvent chez la famille des Rapataceae (Erdtman 1952, p. 375).

GENRE SCHIZOSPORIS Cookson et Dettmann 1959 pars.

Nom proposé : PUNCTAZONISULCULITES nov. gen.

Génotype proposé : PUNCTAZONISULCULITES OVOIDALIS nov. sp.

Diagnose : Zonisulculates à sculpture ponctuée.

SCHIZOSPORIS OVOIDALIS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTAZONISULCULITES OVOIDALIS nov. sp.

Pl. VI, fig. 56

Holotype : Pl. VI, fig. 56

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Zonisulculates dont la taille est sensiblement de 45 à 65 microns. Contour méridien ovoïde à sub-elliptique. Exine brune de 2 microns d'épaisseur. Sculpture ponctuée. Sulculus en position équatoriale.

Description : La taille de l'holotype est de 45 x 65 microns. Le contour méridien est ovoïde à sub-elliptique. L'exine est brun foncé, de 2 microns d'épaisseur et elle présente une sculpture ponctuée. Le sulculus est en position équatoriale et il divise l'individu en 2 parties plus ou moins égales. La forme ovoïde est due sans doute à ce que l'ouverture du sulculus se fait uniquement sur une partie de l'individu; la région non ouverte conserve par suite sa forme elliptique.

Remarque : Cet individu présente sur certaines régions des impressions de cristaux de forme hexagonale. On a d'abord l'impression, d'avoir à faire à une sculpture réticulée, mais peu à peu on commence à voir par-ci, par-là des impressions de forme triangulaire à angles tronqués qui sont caractéristiques des cristaux de pyrite. Ces impressions ont plus ou moins 6 microns de diamètre.

B.- DIVISION DISULCULATES (Erdtman 1947) Potonié 1960

GENRE DISULCITES (Erdtman 1947) Potonié 1960 pars.

Nom proposé : PSILADISULCULITES nov. gen.

Génotype proposé : PSILADISULCULITES (al. DISULCITES) CUDDALORENSE Ramanujam 1966.

Diagnose : Disulculates à sculpture lisse.

Discussion : Ce genre est proposé afin de grouper les individus qui possèdent 2 ouvertures en position sub-équatoriale, parallèles à l'équateur (sulculus) et qui ont une sculpture lisse. Des individus du même type mais à sculpture ponctuée et scabrate se trouvent dans le genre Disulcites (Erdtman 1947) Potonié 1960; ces individus peuvent être groupés dans des nouveaux genres : Punctadisulculites et Scabradisulculites.

DISULCITES CUDDALORENSE Ramanujam 1966

Nom proposé : PSILADISULCULITES CUDDALORENSE nov. comb.
Pl. VI, fig. 52-55

1966 Disulcites cuddalorensis Ramanujam, p. 160, Pl. II, fig. 20-21 (293)
Description : La taille est de 32 à 33 sur 39 à 45 microns. Le contour équatorial est trapézoïdale à ovoïde. L'exine est brun clair à brun foncé, de 1,5 à 2 microns d'épaisseur. Elle présente une sculpture lisse (infrapunctuée). Les 2 sulculus sont placés parallèlement aux 2 côtés non parallèles du trapèze isocèle dont la base la plus grande est toujours convexe; la base la plus petite est souvent droite (fig. 53). Lorsque le contour équatorial n'est pas trapézoïdal, mais ovoïde (fig. 55), les 2 sulculus sont légèrement parallèles aux côtés arcués de contour. Les sulculus sont légèrement bordés (margos minces) et toujours en position sub-équatoriale. Lorsque les sulculus arrivent à se joindre sur la région la plus étroite du contour équatorial, ils forment une seule ouverture en angle aigu (fig. 52). Les sulculus sont parfois de longueur différente (entre 14 et 36 microns).

Discussion : Ramanujam 1966 fait entrer le genre Disulcites dans la Subturma Dicolpates et il décrit la sculpture comme finement ponctuée; il est possible qu'il s'agisse d'une infrapunctuation comme c'est le cas des spécimens que j'ai trouvés. Les autres caractères sont identiques, même si je trouve des individus qui dépassent 37 microns de longueur; en outre l'exine est un peu moins épaisse. D. cuddalorensis diffère de D. kalewensis Potonié 1960 par son exine ponctuée à scabré; en outre il n'y a pas d'union des deux sulculus.

Distribution stratigraphique et géographique : P. cuddalorensis a été trouvée par Ramanujam dans le lignite éocène de Neyveli au Sud de l'Inde (293). Potonié trouve D. kalewensis dans le lignite éocène de Kalewa à Burma (288); Nakoman en 1966 enfin retrouve cette espèce dans l'Oligocène du Bassin de Thrace en Turquie (258a).

Appartenance botanique : Palmae ?

C.- DIVISION TRISULCULATES nov. div.

SERIE B.- SCABRATE, VERRUCATE, GEMMATE

GENRE VERRUTRISULCULITES nov. gen.

Génotype : VERRUTRISULCULITES SULCULISPINOSUS nov. sp.

Diagnose : Trisulcates dont la sculpture est verruqueuse.

VERRUTRISULCULITES SULCULISPINOSUS nov. sp.
Pl. VII, fig. 35

Holotype : Pl. VII, fig. 35

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trisulcates dont la taille est voisine de 26 microns. Contour équatorial circulaire à triangulaire à côtés convexes. Exine brune, de 1-2 microns d'épaisseur. Sculpture verruqueuse. 3 sulculus en triangle, en position

sub-équatoriale. Sculpture distale verruqueuse, épineuse sur les bords des sulculus.

Description : L'holotype a 26 microns de diamètre. Son contour équatorial est circulaire à triangulaire avec côtés très convexes. L'exine est brun foncé; elle a de 1 à 2 microns d'épaisseur et elle présente une sculpture verruqueuse. Les 3 sulculus forment un triangle en position sub-équatoriale, ils ont plus ou moins 20 microns de longueur. Sur la zone distale, la sculpture est verruqueuse et les éléments ont environ 3 microns de diamètre à la base. Les sulculus qui sont protégés par des épines de 3 à 4 microns de long, sont parfois anastomosés, c'est ce qui explique que l'individu présente un triangle plus sombre qui devient clair uniquement sur les angles.

Discussion : Potonié en 1934 décrit l'espèce Pollenites setarius (Eocène d'Allemagne) qui présente également 3 sulculus (rugae selon la terminologie de Potonié) sub-équatoriaux (289). Cette espèce diffère de V. sulculispinosus par sa sculpture nettement épineuse et par sa plus grande taille.

XV.- SUPERDIVISION PARASYNCOLPATES nov. superdiv.

A.- DIVISION PARASYNTETRACOLPATES nov. div.

1.- SOUS-DIVISION PARASYNTETRADEMICOLPATES nov. sous-div.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PUNCTAPARASYNTETRADEMICOLPITES nov. gen.

Génotype : PUNCTAPARASYNTETRADEMICOLPITES POLYEDRUS nov. sp.

Diagnose : Parasyntetrademicolpates à sculpture ponctuée.

PUNCTAPARASYNTETRADEMICOLPITES POLYEDRUS nov. sp.

Pl. VII, fig. 36-43

Holotype : Pl. VII, fig. 37

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Parasyntetrademicolpates de diamètre moyen, voisin de 25 microns.

Contour équatorial octogonal. Individus à deux parties : l'une polyédrique à 4 faces pentagonales et une face carrée, l'autre convexe à semi-sphérique.

Demicolpus bordés représentés par les arêtes formées par l'intersection des faces. Exine jaunâtre de 2 microns d'épaisseur, sculpture ponctuée. Aspect massif.

Description : La taille de ces individus est de 20 à 30 microns de diamètre (holotype : 25,5 microns). Leur contour équatorial est octogonal. Ils sont constitués de deux parties différentes; l'une polyédrique qui présente 4 faces pentagonales et une face carrée au milieu. L'autre convexe ou semi-sphérique. Les arêtes formées par l'intersection de deux faces contiguës présentent une ligne de moindre résistance (fig. 37) qui se trouve renforcée par des épaississements de l'exine, au maximum larges de 5 microns sur les deux faces en contact. Cela amène une coloration plus sombre autour de la face carrée qui serait une apocolpia; les lignes de moindre résistance peuvent être homologuées comme

des demicolpus. L'exine est jaunâtre, et a une épaisseur voisine de 2 microns. La sculpture qui est ponctuée, parfois légèrement scabrate est mieux développée sur la face semi-sphérique. Les individus que l'on ne trouve pas aplatis ont un aspect massif. La face carrée a des côtés dont la longueur varie entre 6 et 7 microns. Les individus se trouvent généralement isolés, mais parfois on les trouve sous forme d'amas dans lesquels ils s'emboîtent les uns avec les autres par leurs faces polygonales (fig. 41- 42- 43).

Affinité botanique : Une forme actuelle qui ressemble légèrement à la partie palyédrique de ces individus est Metrosideros linearis représentée par Erdtman en 1952, p. 281, fig. 164, de la famille des Myrtaceae.

XVIII.- SUPERDIVISION PORATIS Naumova 1937-1939

A.- DIVISION MONOPORATES Iversen et Troels-Smith 1950

1.- SOUS-DIVISION MONAPERINOPORATES nov. sous-div.

GENRE MONOPORITES van der Hammen 1956 pars.

Nom proposé : PSILAMONAPERINOPORITES nov. gen.

Génotype proposé : PSILAMONAPERINOPORITES (al. MONOPORITES) ANNULATUS van der Hammen 1954 nov. comb., p. 90, Pl. 6 (148).

Diagnose : Monaperinoporates à sculpture lisse.

Discussion : En 1954 van der Hammen décrit l'espèce à exine lisse Monoporites annulatus du Maestrichtien de la Colombie. En 1956, lorsque cet auteur propose sa nomenclature systématique, il décrit le genre Monoporites et choisit comme génotype Monoporites unipertosus qui correspond aux grains de pollen de l'espèce actuelle Chusquea lehmanni Pilg (Gramineae). Je proposerai comme génotype du genre Psilamonaperinoporites l'espèce lisse décrite en 1954 par van der Hammen qui est une espèce fossile, c'est-à-dire M. annulatus.

MONOPORITES SUBUNIPERTOSUS nov. sp.

Nom proposé : PSILAMONAPERINOPORITES SUBUNIPERTOSUS nov. sp.
Pl. VII, fig. 44

Holotype : Pl. VII, fig. 44

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Monaperinoporates dont le diamètre est voisin de 50 microns. Forme globulaire. Exine 2 microns d'épaisseur de couleur jaunâtre, à deux couches. Sculpture lisse. Pore atteignant sensiblement 1/10 diamètre de l'individu, avec un annulus large, affectant uniquement l'endexine.

Description : L'holotype a 50 microns de diamètre. Il a une forme globulaire arrondie et montre une exine à deux couches de 2 microns d'épaisseur dont la couleur est jaunâtre. La sculpture est lisse. Un pore de 6 microns de diamètre est entouré par un annulus de 3,5 microns de large; ce pore se trouve sur l'endexine; l'ectexine couvre l'orifice.

Remarques : Cette description correspond exactement avec celle donnée en 1954 par van der Hammen de l'espèce actuelle Chusquea lehmanni.

Discussion : Des espèces semblables appartiennent aux genres Graminidites Cookson 1947 et Monoporopollenites (Meyer 1956) Potonié 1956. Graminidites media Cookson 1947 diffère cependant par son exine infragranulée à granulée et par sa plus petite taille. Monoporopollenites gramineoides Meyer 1956 (dans Potonié 1960) a une plus petite taille. Jardiné et Magloire en 1963 (179a) trouvent enfin dans le Maestrichtien Supérieur du Sénégal des grains monoporates à exine microgranulée qui ont 25 microns de diamètre et qu'ils décrivent sous le nom de Graminidites sp. (Pl. 7, fig. 10) ces spécimens ressemblent beaucoup à P. annulatus van der Hammen 1954.

Affinité botanique : Gramineae.

MONOPORITES GLOBULOSUS nov. sp.

Nom proposé : PSILAMONAPORINOPORITES GLOBULOSUS nov. sp.
Pl. VII, fig. 45

Holotype : Pl. VII, fig. 45

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Âge : Maestrichtien

Diagnose : Monaperinoporates de taille voisine de 12 microns de diamètre. Contour équatorial circulaire. Forme sphérique. Exine brune à rougeâtre, de 1,5 microns d'épaisseur. Sculpture lisse. Pore dont le diamètre est voisin de 2/5 du diamètre de l'individu, avec un annulus étroit. Exine à deux couches dont l'endexine couvre l'ouverture.

Description : La taille de l'holotype est de 12 microns de diamètre. Le contour équatorial est circulaire. Cet individu a une forme sphérique et il possède une exine de couleur brun noire, parfois rougeâtre, de 1,5 micron d'épaisseur. La sculpture est lisse. Un pore de grande taille (4,5 microns de diamètre) est protégé par un annulus de 1 micron de large. L'exine montre deux couches dont la plus interne couvre l'ouverture.

GENRE MONOPORITES van der Hammen 1956 pars.

Nom proposé : PUNCTAMONAPERINOPORITES nov. gen.

Génotype proposé : PUNCTAMONAPERINOPORITES SIMPLEX nov. sp.

Diagnose : Monaperimonoporates à sculpture ponctuée.

MONOPORITES SIMPLEX nov. sp.

Nom proposé : PUNCTAMONAPERINOPORITES SIMPLEX nov. sp.
Pl. VII, fig. 46-47

Holotype : Pl. VII, fig. 47

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Âge : Maestrichtien

Diagnose : Monaperinoporates de taille moyenne 20 x 25 microns. Contour équatorial ovale à elliptique. Exine brune de 1 micron d'épaisseur. Sculpture

ponctuée. Pore de forme elliptique de 5 à 6 microns de diamètre.

Description : La taille des individus varie entre 17 à 20 sur 21 à 23 microns (holotype : 20 x 22,5 microns). Leur contour équatorial est ovale à elliptique. Leur exine a 1 micron d'épaisseur et une couleur brun clair. La sculpture présente de petites perforations dont le diamètre est inférieur à 1 micron. Le pore a une forme elliptique, grossièrement circulaire, il a 4,5 à 6 microns de diamètre.

B.- DIVISION DIPORATES Naumova 1939

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PSILADIPORITES Varma et Rawat 1963

Géotype : PSILADIPORITES HAMMENII Varma et Rawat 1963, Grana Palynologica, N° 4: 1, pp. 130-139 (communication écrite).

Diagnose : Diporates à sculpture lisse.

PSILADIPORITES PROPRIUS nov. sp.

Pl. VII, fig. 48-51

Holotype : Pl. VII, fig. 48

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Diporates dont la taille moyenne est 35 x 10 microns. Forme allongée, elliptique ou allongée à côtés concavo-convexes. Exine brune, de 0,7 - 1 micron d'épaisseur. Sculpture lisse. Exine à deux couches discernables. Individus isolés ou en groupes dont la taille n'est pas forcément uniforme. 2 pores par individu, l'un plus grand que l'autre montrant en général un annulus.

Description : Cette espèce a une taille qui varie entre 27 à 40 sur 10 à 13 microns (holotype : 30 à 34 x 10 à 11 microns). Sa forme est allongée, elliptique ou allongée à côtés concavo-convexes. Son exine de couleur brun clair à jaunâtre en fonction de son épaisseur (0,7 à 1 micron) montre une sculpture lisse. Cette exine a 2 couches très fines séparées par une couche plus claire constituée, peut-être, par des columelles très fines. Les individus se présentent isolés ou en groupes de 2 à 5 individus; lorsqu'ils se trouvent en groupes ils peuvent présenter des tailles différentes ou identiques, se réunissant les uns aux autres par l'une des extrémités et plus ou moins latéralement. La zone d'union du groupe présente une forme recourbée, semi-circulaire qui témoigne de l'union de chaque groupe. Chaque individu a 2 pores de grande taille : le plus grand est placé à l'extrémité de la zone d'union, l'autre plus petit sur l'extrémité libre. En général le pore le plus grand (0,75 micron de diamètre) présente un annulus (zone épaisse, circulaire de diamètre voisin de 4 microns, tandis que le petit pore (0,5 micron de diamètre) n'en montre pas toujours. Sur la partie latérale, les individus présentent généralement au moins un tout petit pore, parfois difficilement discernable.

C.- DIVISION TRIPORATES Naumova 1939

2.- SOUS-DIVISION TRIEUPORATES Thomson et Pflug 1953 nov. nom.

SERIE B.- SCABRATE, VERRUCATE, GEMMATE

GENRE SCABRATRIPORITES van der Hammen 1956 pars.

Nom proposé : SCABRATRIEUPORITES nov. gen.

Génotype proposé : SCABRATRIEUPORITES (al. SCABRATRIPORITES) ANNELLUS van Hoeken-Klinkenberg 1964 nov. comb.

Diagnose : Trieporates à sculpture scabrate.

Discussion : Van der Hammen en 1956, lorsqu'il propose le genre Scabratriporites, donne comme génotype Scabratriporites (al. Triporites) asper, qui correspond aux grains de l'espèce actuelle Helicteres carthagenansis Jacq. (Stereuliaceae). En 1964, van Hoeken-Klinkenberg donne comme lectogénotype l'espèce fossile Scabratriporites annellus. Je considérerai comme trieporates l'espèce de van Hoeken-Klinkenberg 1964 car il me semble que dans la classification qu'il utilise les caractères de la structure des pores ne sont pas pris en considération comme base de classification; ces caractères, dans le cadre de la classification de la nomenclature employée ici, sont essentiels car ils permettent de bien diviser les grains triporates en petites divisions et genres à caractéristiques sculpturales et structurales bien définies.

SCABRATRIPORITES ANNELLUS van Hoeken-Klinkenberg

Nom proposé : SCABRATRIEUPORITES ANNELLUS nov. comb.

Pl. VII, fig. 52

1964 Scabratriporites annellus van Hoeken-Klinkenberg, p. 218, Pl. III, fig. 6 (340).

Description : La taille de cette espèce est de 20 microns. Son contour équatorial est triangulaire à côtés droits ou convexes, c'est une forme Angulaperturata dont l'exine, de 0,5 à 1,5 micron d'épaisseur est de couleur brun pâle. La sculpture est scabrate avec des éléments dont le diamètre est de 0,5 micron et ils ont des petites projections très rapprochées les unes des autres. Les pores, de 7 microns de diamètre, sont protégés par un annulus de 3,5 microns de large, à section en forme de massue (Club-Shaped).

Distribution stratigraphique et géographique : Cette espèce a été trouvée par son auteur dans le Maestrichtien du Nigeria (340).

Affinité botanique : Proteaceae - Persoonioideae ?

SERIE E.- FOVEOLATE, RETICULATE

GENRE RETIITRIPORITES van der Hammen 1956 pars.

Nom proposé : RETIITRIEUPORITES nov. gen.

1956 Retitriporites van der Hammen

Génotype proposé : RETIITRIEUPORITES (al. PROTEACIDITES) THALMANNII (Anderson 1960) nov. comb.

Diagnose : Trieporates à sculpture réticulée.

Discussion : Lorsqu'en 1956 van der Hammen propose le genre Retitriporites, il donne comme génotype : Retitriporites (Triporites) formalis qui correspond aux grains de l'espèce actuelle Guettarda parviflora Vahl (Rubiaceae). Je vais considérer ici le genre de van der Hammen comme groupant seulement les individus fossiles du type trieuroporates à sculpture réticulée; c'est pourquoi je vais lui donner comme génotype une espèce fossile.

PROTEACIDITES THALMANNII Anderson 1960

Nom proposé : RETITRIEUPORITES THALMANNII nov. comb.
Pl. VII, fig. 53-54

1960 Proteacidites thalmanii Anderson dans C. F. S. P., vol. 23, p. 126 (196)
Description : Les individus trouvés ont une taille qui varie entre 20 et 30 microns de diamètre. Leur contour équatorial est triangulaire à côtés droits ou légèrement convexes. L'exine est semitectate, de couleur brun foncé et, de 1 à 1,5 micron d'épaisseur. La sculpture est réticulée (per-reticulate), irrégulière, plus fine sur les aires polaires et près des pores qui ont 3 microns de diamètre en moyenne avec un annulus dont l'épaississement présente, en section, une forme triangulaire à base droite et à angles non arrondis. Cet épaississement fait qu'en profil le pore présente une forme d'entonnoir dont la partie la plus étroite est dirigée vers le centre du grain; il semble aussi qu'il ne s'agit pas de véritables pores mais de pores allongés dans le sens polaire (colporoidates). L'annulus a une largeur de 2,5 à 3 microns et un diamètre de 8 microns.
Remarque : Anderson décrit sous ce nom des formes qui présentent un endannulus, c'est-à-dire qui ont un vestibulum. Il les considère ensemble parce qu'il trouve une certaine transition entre les deux formes, ce qui lui fait penser à une certaine affinité. Je vais considérer dans cette espèce uniquement les formes trieuroporates; les formes trivestibuloporates seront rangées à part.
Distribution stratigraphique et géographique : Cette espèce a été trouvée par Anderson dans le Crétacé Supérieur du New Mexico, U. S. A.
Affinité botanique : Proteaceae. Dans le genre Beauprea (Persoonioideae), on trouve des espèces colporoidates, mais elles présentent plutôt à la place d'un annulus des amincissements de l'exine autour des ouvertures.
Discussion : Il est fort probable que cette espèce et Proteacidites marginus Rouse 1962 (307a) soient la même espèce. Rouse considère l'ouverture comme une association possible porus-colpus avec un margo entourant chaque pore qui lui donne un aspect de bec d'oiseau. En outre l'espèce P. marginus et P. terrozus il est difficile d'après Rouse lui-même de faire une bonne différence.

3.- SOUS-DIVISION TRIATRIOPORATES Thomson et Pflug 1953 nov. nom.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE TRIATRIOPOLLENITES Thomson et Pflug 1953 pars.

Nom proposé : PUNCTATRIATRIOPORITES nov. gen.

Génotype proposé : PUNCTATRIATRIOPORITES MICROFOVEOLAIUS nov. sp.

Diagnose : Triatrioporates à sculpture ponctuée.

TRIATRIOPOLLENITES MICROFOVEOLATUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTIATRIATRIOPORITES MICROFOVEOLATUS nov. sp.
Pl. VII, fig. 56

Holotype : Pl. VII, fig. 56

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Triatrioporites de taille moyenne, voisine de 19 microns. Contour équatorial triangulaire à côtés convexes. Exine tectate, brune, de 1,5 micron d'épaisseur. Sculpture ponctuée. Pores de grande taille (4,5 microns de diamètre en moyenne), protégés par une tumescence de 2 microns de large. Présence d'un atrium. Contour équatorial des pores concave.

Description : L'holotype a un diamètre de 19 microns et un contour équatorial triangulaire à côtés convexes. L'exine est tectate (tectum perforé), de couleur brun pâle à brun foncé et de 1,5 micron d'épaisseur. La sculpture est ponctuée; des perforations de forme irrégulière de moins de 0,5 micron de diamètre distribuées irrégulièrement. Les pores sont de grande taille (4 à 5 microns) et ils sont protégés par une tumescence de 2 microns de large. Il y a un Atrium. Le contour équatorial des pores est concave.

Affinité botanique : Proteaceae-Grevilleoideae ?

TRIATRIOPOLLENITES PSITTACUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTIATRIATRIOPOLLENITES PSITTACUS nov. sp.
Pl. VII, fig. 57

Holotype : Pl. VII, fig. 57

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Triatrioporites dont la taille moyenne est voisine de 22 microns. Contour équatorial triangulaire à côtés convexes. Exine tectate de 1 micron d'épaisseur et brune. Sculpture ponctuée (infra-réticulée). Columelles visibles. Pores de petite taille (2,5 microns de diamètre) protégés par un annulus de 3 microns de large en moyenne. Présence d'un atrium. Pores qui présentent en section, une forme de bec de perroquet. Annulus à section transversale arrondie vers l'intérieur dans sa partie moyenne, mais se terminant très doucement vers l'orifice.

Description : La taille de l'holotype est de 23 microns de diamètre. Le contour équatorial est triangulaire à côtés convexes. L'exine est tectate (tectum perforé) de 1 micron d'épaisseur, couleur brun pâle. La sculpture est ponctuée (infraréticulée). Les columelles sont basses et assez éloignées entre elles ce qui laisse sous le tectum des vides de forme plus ou moins circulaires entourés par des murs constitués par des rangées de columelles. Les pores de petite taille (de 2,5 microns de diamètre) sont protégés par un annulus qui, en section, a une forme arrondie vers l'intérieur mais qui se termine très doucement vers l'orifice; ceci fait que l'annulus est plus épais au milieu et très mince vers l'extérieur. De ce fait on note la présence d'une très fine membrane sur la partie la plus externe sous forme d'un anneau plus clair. D'ailleurs dans le

contour équatorial le pore présente un contour concave assez prononcé qui fait qu'il prend la forme d'un bec de perroquet. L'annulus a 3 microns de large. Il y a un atrium.

Discussion : Incontestablement, cette espèce ressemble beaucoup extérieurement à P. microfoveolatus, néanmoins cette dernière présente des pores plus grands, de même qu'une tumescence, une sculpture et une structure de l'exine différentes.

SERIE E.- FOVEOLATE, RETICULATE

GENRE TRIATRIOPOLLENITES Thomson et Pflug 1953 pars.

Nom proposé : RETIATRIOPORITES nov. gen.

Génotype proposé : RETIATRIOPORITES MICRORETICULATUS nov. sp.

Diagnose : Triatrioporates à sculpture réticulée.

TRIATRIOPOLLENITES MICRORETICULATUS nov. sp.

Nom proposé : RETIATRIOPORITES MICRORETICULATUS nov. sp.
Pl. VII, fig. 58

Holotype : Pl. VII, fig. 58

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Triatrioporates dont le diamètre moyen est voisin de 19 microns. Contour équatorial triangulaire à côtés légèrement convexes à sommets tronqués. Exine jaunâtre, de 1 micron d'épaisseur. Sculpture réticulée (microréticulée). Réticule très fin. Profil du grain dentelé. Pores de 1 micron de diamètre en moyenne avec un annulus de 3,5 microns de large et 8 microns de diamètre. Présence d'un atrium. Annulus à section transversale en forme de gouttes longues à contour extérieur plat.

Description : La taille de l'holotype est de 19 microns de diamètre. Le contour équatorial est triangulaire à côtés légèrement convexes et à sommets tronqués. L'exine est jaunâtre, de 1 micron d'épaisseur. La sculpture est réticulée (microréticulée) avec un réticule très fin mais très net; les luminas ont une forme circulaire, elliptique, ovale ou semi-circulaire; les murs sont très fins, minces et donnent au profil du grain un aspect dentelé. Les pores ont 1 micron de diamètre mais ils sont protégés par un annulus de grande taille (3,5 microns de large) qui, en section transversale, présente la forme de deux gouttes longues à contour extérieur plat; ceci donne la forme tronquée des sommets constitués par les annulus de 8 microns de diamètre extérieur. On note la présence d'un atrium.

Discussion : L'aspect extérieur de Proteacidites truncatus Cookson 1950 est presque identique à celui de R. microreticulatus, mais cette première espèce présente une taille beaucoup plus grande (46 microns de diamètre), une exine plus épaisse (3 microns) et une structure de pores tout à fait différente car au lieu d'un épaissement de l'exine qui correspond à l'annulus chez R. microreticulatus, elle présente un amincissement.

Affinité botanique : Proteaceae ?

TRIATRIOPOLLENITES GRACILANNULATUS nov. sp.

Nom proposé : RETITRIATRIOPORITES GRACILANNULATUS nov. sp.
Pl. VII, fig. 59

Holotype : Pl. VII, fig. 59

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Triatrioporates de taille moyenne voisine de 15 à 20 microns. Contour équatorial triangulaire curviligne. Exine jaunâtre, de 1 micron d'épaisseur, sculpture réticulée. Pores de 4 microns de diamètre entourés d'un annulus fin, mince, seulement large de 1 micron, à section en forme de goutte allongée. Luminas plus grandes sur les régions éloignées des pores. Présence d'un atrium.

Description : La taille de l'holotype est de 17 microns de diamètre. Cette espèce a un contour équatorial triangulaire et une exine jaunâtre, de 1 micron d'épaisseur. Sa sculpture est réticulée. Les pores ont 4 microns de diamètre, et ils sont entourés d'un annulus très fin, de 1 micron de large qui, en section, a la forme d'une petite goutte très allongée. Le réticule est net; ses luminas sont plus grandes sur la région équatoriale comprise entre les spores que sur les pôles et près des ouvertures.

Discussion : Proteacidites terrazus Rouse (307a) présente la même ornementation, néanmoins, elle possède des pores montrant des costae et une taille nettement plus grande (30-43 microns).

Affinité botanique : Proteaceae ?

GENRE TRIATRIOPOLLENITES Thomson et Pflug 1953 pars.

Nom proposé : RUGUTRIATRIOPORITES nov. gen.

Génotype proposé : RUGUTRIATRIOPORITES FOSSULATUS nov. sp.

Diagnose : Triatrioporates à sculpture rugueuse.

TRIATRIOPOLLENITES FOSSULATUS nov. sp.

Nom proposé : RUGUTRIATRIOPORITES FOSSULATUS nov. sp.
Pl. VII, fig. 55

Holotype : Pl. VII, fig. 55

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Triatrioporates dont la taille est voisine de 22 microns de diamètre. Contour équatorial triangulaire à côtés plus ou moins rectilignes. Exine tectate, brune, de 1,5 micron d'épaisseur. Sculpture lisse mais infrafoissulata. Aspect infrarugueux caractéristique de l'exine. Tectum fin. Pores de 1,5 micron de diamètre en moyenne avec annulus large à section transversale en forme de sphère centripète. Présence d'un atrium.

Description : La taille de l'holotype est de 23 microns. Le contour équatorial est triangulaire à côtés plus ou moins rectilignes. L'exine est tectate, brun sombre, de plus ou moins 1,5 micron d'épaisseur. La sculpture est lisse mais avec un dessin infra-rugueux (infra-fossulate) très typique qui attire l'attention de l'observateur. Le tectum, très fin, couvre une série de fossettes vermiciformes dessinées entre le tectum et l'endexine, au niveau de la couche des columelles. Les pores, de 1,5 micron de diamètre, sont protégés par un annulus très large (3 microns) qui, en coupe présente une forme de sphère, de 2 microns diamètre, dirigée vers le centre du grain. Il y a un atrium.

4.- SOUS-DIVISION TRIVESTIBULOPORATES Thomson et Pflug 1953 nov. nom.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE TRIVESTIBULOPOLLENITES Thomson et Pflug 1953 pars.

Nom proposé : PSILATRIVESTIBULOPORITES nov. sp.

Génotype proposé : PSILATRIVESTIBULOPORITES (al. BETULA) COSTATAEFORMIS (Agranovskaya 1960) nov. comb.

Diagnose : Trivestibuloporates à exine lisse ou infra-punctuée.

BETULA COSTATAEFORMIS Agranovskaya 1960

Nom proposé : PSILATRIVESTIBULOPORITES COSTATAEFORMIS nov. comb.
Pl. VII, fig. 60

1960 Betula costataeformis Agranovskaya dans Pokrovskaya et Stel'mak, C. F. S. P., vol. 16, p. 6, 1962. (196).

Description : Ce sont des individus de 18 microns de diamètre dont le contour équatorial est triangulaire curviligne. L'exine à deux couches est brun clair à brun foncé, et elle a une épaisseur de 1-1,5 micron. La sculpture est lisse. Les pores qui ont un diamètre de 1 micron présentent une tumescence assez épaisse constituée par l'ectexine; l'endexine est mince, se séparant de l'ectexine à environ 2 microns du bord du pore et continuant pour former un vestibulum de 4,5 microns de diamètre. L'exine subit un épaississement successif à partir d'une distance de près de 4 microns depuis le pore ce qui donne une teinte légèrement plus foncée de 9 microns de diamètre.

Discussion : La taille des spécimens recueillis par Agranovskaya est de 23 à 33 microns, elle est donc supérieure à celle de mes échantillons; en outre sur sa figure 11, l'individu montre un léger changement de direction du contour du grain au voisinage du pore, à l'endroit où les deux couches de l'exine se séparent; ici le contour des grains est uniforme. Chez l'espèce B. bifida Agranovskaya (24-27 microns de diamètre), les couches se séparent plus près du pore et forment entre elles un angle plus grand que chez P. costataeformis où elles se prolongent presque parallèlement.

Distribution stratigraphique et géographique : P. costataeformis a été trouvée par Agranovskaya dans le Paléocène Inférieur de la région de Makhnevo U.R.S.S., tandis que B. bifida a été recueillie dans le Paléocène Supérieur de la région de Polunochnaya U. R. S. S. (196).

Affinité botanique : Betulaceae.

GENRE TRIVESTIBULOPOLLENITES Thomson et Pflug 1953

Nom proposé : PUNCTATRIVESTIBULOPORITES nov. gen.

Génotype proposé : PUNCTATRIVESTIBULOPORITES TUBEROSUS nov. sp.

Diagnose : Trivestibuloporates à sculpture ponctuée.

TRIVESTIBULOPOLLENITES TUBEROSUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTATRIVESTIBULOPORITES TUBEROSUS nov. sp.

Pl. VII, fig. 61

Holotype : Pl. VII, fig. 61

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trivestibuloporates de taille moyenne, voisine de 21 microns. Exine brune de 1-1,5 micron d'épaisseur. Sculpture ponctuée. Contour équatorial triangulaire courbiligne à 3 protubérances. Pores protégés par des épaissements de l'ectexine de 7,5 microns de diamètre en moyenne autour du canal. Canal du pore de 0,5 micron de diamètre et 2,5 microns de haut en moyenne, droit. Présence de Vestibulum.

Description : L'holotype a 21 microns de diamètre. Son exine est brun clair à brun foncé (sur l'annulus) de 1 à 1,5 micron d'épaisseur et il possède une sculpture ponctuée. Le contour équatorial est triangulaire à côtés convexes avec 3 protubérances. Les trois pores sont protégés par des protubérances constituées par l'épaississement de l'ectexine autour du canal du pore. Le canal, de 0,5 micron de diamètre est droit et il a 2,5 microns de haut en moyenne. L'épaississement de l'ectexine a une section en forme de sabot de 2,5 microns d'épaisseur au maximum. Au niveau du pore, l'endexine se sépare de l'ectexine et se prolonge légèrement pour former un vestibulum. Cet épaisissement se traduit sous forme d'une protubérance sombre de plus ou moins 7,5 microns de diamètre.

Discussion : L'espèce Betula claripites Wodehouse 1933 de l'Eocène de Green River U. S. A., possède les mêmes caractères avec une exine lisse mais l'auteur ne mentionne pas la présence de vestibulum, il me semble parfois que ce pourrait être un synonyme de P. tuberosus.

Affinité botanique : Betulaceae.

TRIVESTIBULOPOLLENITES ENDANNULATUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTATRIVESTIBULOPORITES ENDANNULATUS nov. sp.

Pl. VII, fig. 62

Holotype : Pl. VII, fig. 62

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trivestibuloporates de taille moyenne, voisine de 19 microns. Contour équatorial légèrement convexes. Exine de 1-4 microns d'épaisseur, sculpture ponctuée (microponctuée). Pores avec un canal droit de 4 microns de long et 1 micron de diamètre. Ectexine fort épaissie autour du canal. L'endexine forme un endo-annulus. Présence de vestibulum.

Description : L'holotype a 20 microns de diamètre. Le contour équatorial est triangulaire à côtés légèrement convexes. L'exine de 1 à 4 microns d'épaisseur, de couleur brun clair à brun foncé présente une sculpture ponctuée (micro-ponctuée). Les pores ont un canal droit de 4 microns de long et 1 micron de diamètre. L'ectexine est très épaisse autour du canal et semble former un praevestibulum; l'endexine forme un endo-annulus. Le pore ainsi formé acquiert une teinte très sombre sur une région de 11 microns de diamètre et de 6 microns de haut, qui contraste fort avec la teinte claire du corps du grain.

Remarque : La structure de ces pores est assez évoluée et elle se présente, paraît-il, uniquement chez les individus du type triextraporate. Cet échantillon, néanmoins, ne présente qu'un indice du canal du pore de 0,2.

SERIE B.- SCABRATE, VERRUCATE, GEMMATE

GENRE TRIVESTIBULOPOLLENITES Thomson et Pflug 1953 pars.

Nom proposé : SCABRATRIVESTIBULOPORITES nov. gen.

Génotype proposé : SCABRATRIVESTIBULOPORITES (al. MOMIPITES) SANJUANENSIS (Anderson 1960) nov. comb.

Diagnose : Trivestibuloporates à sculpture scabrate.

MOMIPITES SANJUANENSIS Anderson 1960

Nom proposé : SCABRATRIVESTIBULOPORITES SANJUANENSIS nov. comb.
Pl. VII, fig. 63-64

1960 Momipites sanjuanensis Anderson dans C. F. S. P., vol. 23, p. 117, 1965 (196)

Description : La taille de cette espèce varie entre 15 et 20 microns de diamètre. Le contour équatorial est triangulaire à côtés droits ou légèrement convexes. L'exine est brun pâle à brun foncé, parfois jaunâtre sur les régions les plus éloignées des arcs (arcs); elle a 1 micron d'épaisseur et montre une sculpture scabrate, avec de tous petits grains et perforations amenant parfois un aspect microréticulé; les projections les plus grandes se trouvent sur les régions équatoriales éloignées des pores. Ceux-ci, de 1,5 à 3 microns de diamètre, peuvent être allongés méridiennement et ils sont protégés par un léger épaississement de l'ectexine en forme de labrum ou tumescence. Le vestibulum est délimité par l'endexine. La principale caractéristique de ces grains et la présence d'arcs représentés sous forme de zones arquées sombres qui joignent les pores; ces arcs sont plus ou moins sombres et de largeur variable s'élargissant au voisinage des pores où ils constituent une zone très sombre qui gêne la bonne détermination de la structure des ouvertures.

Distribution stratigraphique et géographique : Anderson trouve cette espèce dans le Crétacé Supérieur du New Mexico, U. S. A.

Affinité botanique : Il est probable qu'il s'agisse d'individus de la famille Betulaceae, genre Alnus ou bien de la famille Ulmaceae, genre Momipites.

SERIE E.- FOVEOLATE, RETICULATE

GENRE TRIVESTIBULOPOLLENITES Thomson et Pflug 1953 pars.

Nom proposé : REITRIVESTIBULOPORITES nov. gen.

Géotype proposé : REITRIVESTIBULOPORITES (al. PROTEACIDITES) RETOSUS (Anderson 1960) nov. comb.

Diagnose : Trivestibuloporates à sculpture réticulée.

PROTEACIDITES RETOSUS Anderson 1960

Nom proposé : REITRIVESTIBULOPORITES RETOSUS nov. comb.
Pl. VII, fig. 65-67

1960 Proteacidites retosus Anderson dans C. F. S. P., vol. 23, p. 125, 1965 (196)

Description : Cette espèce a un diamètre voisin de 22 microns. Le contour équatorial est triangulaire à côtés sensiblement droits, mais il peut parfois être triangulaire non symétrique. L'exine est brun pâle à légèrement foncé, de 1,5 micron d'épaisseur avec une structure tectate à semi-TECTATE. La sculpture est réticulée à per-réticulée. Certains individus montrent quelques places où l'on distingue le tectum mais chez d'autres ce tectum a disparu, peut-être à cause des attaques chimiques. Le réticule très fin, est formé par les columelles. Les pores ont un canal de 2 microns de diamètre avec une hauteur de 4-5 microns, limité par l'exine divisée en 2 couches, légèrement séparées, formant un vestibulum de petite taille difficilement discernable; l'endexine plus épaisse que l'ectexine forme un endo-annulus de 7,5 microns de diamètre.

Distribution stratigraphique et géographique : Anderson trouve cette espèce dans le Crétacé Supérieur du New Mexico, U. S. A. à la limite Crétacé - Tertiaire (196).

Affinité botanique : D'après leur sculpture et leur profil triangulaire allongé, ces individus peuvent appartenir selon Anderson (1960) à la famille Proteaceae.

7.- SOUS-DIVISION TRISUBPORATES Thomson et Pflug 1953 nov. nom

SERIE B.- SCABRATE, VERRUCATE, GEMMATE

GENRE SUBIRIPOROPOLLENITES Thomson et Pflug 1953 pars.

Nom proposé : SCABRATRISUBPORITES nov. gen.

Géotype proposé : SCABRATRISUBPORITES (al. HICORIA) JUXTAPORIPITES (Wodehouse 1933) nov. comb.

Diagnose : Trisubporates à sculpture scabrate.

HICORIA JUXTAPORIPITES Wodehouse 1933

Nom proposé : SCABRATRISUBPORITES JUXTAPORIPITES nov. comb.
Pl. VII, fig. 68

1933 Hicoria juxtaporipites Wodehouse dans C. F. S. P., vol. I, p. 74, 1957 (196)

Description : La taille est de 30 sur 35 microns. Le contour équatorial de cette forme brevaxone est arrondi ou subtriangulaire. L'exine est brun pâle, épaisse, de 1,5 micron à structure tectate et à sculpture scabrata. On distingue de petites projections pointues sur toute la surface des grains. Les trois pores sont sub-équatoriaux, allongés, de 4,5 x 1,5 microns, protégés par un annulus très mince représenté par un zone plus sombre de 1 micron de largeur environ.

Discussion : Les pores des individus recueillis ici ont une taille plus grande que ceux des grains de l'espèce de Wodehouse (2 à 3 microns de diamètre, ce qui n'est pas une différence, je pense, un critère pour ne pas les mettre dans le même espèce Hicoria viridi-fluminipites Wodehouse 1933 est d'autre part plus grand (36 à 39 microns de diamètre) et son ornementation, d'après le dessin de la fig. 29, est sans doute lisse.

Triporopollenites plektosus Anderson 1960 présente une sculpture finement scabrata, mais son exine est très mince (0,5 micron) et les grains, de ce fait sont très pliés; en outre il est possible que les pores soient équatoriaux.

Distribution stratigraphique et géographique : S. juxtaporipites a été décrite en 1933 par Wodehouse d'après un grain provenant de la formation Green River de l'Eocène du Colorado, U. S. A. (196).

Affinité botanique : Genre Hicoria (Juglandaceae).

SERIE E.- FOVEOLAIE, RETICULAIE

GENRE SUBTRIPOROPOLLENITES Thomson et Pflug 1953 pars.

Nom proposé : REIIRISUBPORITES nov. gen.

Géotype proposé : REIIRISUBPORITES NEGARETICULATUS nov. sp.

Diagnose : Trisubporates à sculpture réticulée.

SUBTRIPOROPOLLENITES NEGARETICULATUS nov. sp.

Nom proposé : REIIRISUBPORITES NEGARETICULATUS nov. sp.
Pl. VII, fig. 69

Holotype : Pl. VII, fig. 69

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Trisubporates dont le diamètre est de 20 microns. Contour équatorial ovale à subcirculaire. Exine de 1 à 1,5 micron d'épaisseur, brune. Sculpture réticulée (réticule négatif). "Luminas" de 1 à 1,5 micron de diamètre de forme polygonale, circulaire à elliptique. "Murs" de 0,5 à 0,7 micron de large. Pores de forme elliptique de 2 x 1 micron protégés par une zone lisse de 4 microns de diamètre.

Description : La taille de cette espèce est de 15 sur 20 microns. Le contour équatorial est ovale à subcirculaire. L'exine a 1 à 1,5 micron d'épaisseur, elle est brun pâle et possède une sculpture réticulée (réticule négatif); certaines parties épaisses de l'exine (en forme polygonale, circulaire ou elliptique de couleur sombre) se trouvent séparées par un réseau de rainures ou plutôt de vallées de faible épaisseur, de couleur claire. Les "luminas" ont 1 à 1,5 micron de diamètre et les "murs" de 0,5 à 0,7 microns de large. Sur le contour du

grain, la sculpture est représentée par des ondulations hautes de 1,5 micron d'épaisseur et de plus de 1,5 micron de large, séparées par d'autres plus étroites. Les 3 pores sont sub-équatoriaux, de forme elliptique, de 2 x 1 micron; ils sont protégés par une zone lisse, épaisse (1,5 micron), de 4 microns de diamètre, qui arrive jusqu'à l'équateur.

Affinité botanique : Junghlandaceae ?

XX.- SUPERDIVISION COLPORATES nov. superdiv.

A.- DIVISION MONOCOLPORATES nov. div.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PUNCTAMONOCOLPORITES nov. gen.

Génotype : PUNCTAMONOCOLPORITES LONGICOLPATUS nov. sp.

Diagnose : Monocolporates à sculpture ponctuée.

PUNCTAMONOCOLPORITES LONGICOLPATUS nov. sp.

Pl. VII, fig. 70

Holotype : Pl. VII, fig. 70

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Monocolporates de taille voisine de 40 x 30 microns. Contour équatorial (?) circulaire; contour méridien (?) elliptique. Exine brune, de 1,5 micron d'épaisseur. Sculpture ponctuée (puncto-réticulée). Colpus longitudinal plus long que la dimension maximale du grain, avec des margos. 1 pore rond de 2 microns de diamètre au niveau équatorial (?). Près de l'une des extrémités, présence de deux cicatrices en forme de flèche.

Description : La taille de l'holotype est de 42 sur 30 microns. Le contour équatorial (?) est circulaire, le contour méridien (?) est elliptique. L'exine est brun clair, épaisse de plus ou moins 1,5 micron avec une sculpture ponctuée (puncto-réticulée). Le colpus est longitudinal, plus long que la dimension maximale du grain, avec des marges de moins de 3 microns de large et de couleur sombre. Dans le colpus, au niveau du plan équatorial (?), on trouve un pore rond de 2 microns de diamètre (qui n'intéresse, semble-t-il, que l'endexine). Près de l'une des extrémités, on trouve deux cicatrices sombres pointues inclinées par rapport à l'axe du colpus; il pourrait s'agir de cicatrices dues à l'accolement des individus dans la tétrade. Cette tétrade devrait être plus ou moins semblable à une croix dont les individus se placeraient de deux en deux, unis par l'un des pôles de l'ellipse. On trouve de telles tétrades dans la famille des Begoniaceae (voir Erdtman 1952, p. 69). De mêmes types de cicatrices ont été signalés déjà sur le spécimen figuré en 39, Pl. VI, (fig. 24d, 130).

SERIE E.- FOVEOLATE, RETICULATE

GENRE RETIMONOCOLPORITES nov. gen.

Génotype : RETIMONOCOLPORITES MICRORETICULATUS nov. sp.

Diagnose : Monocolpates à sculpture réticulée.

RETIMONOCOLPORITES MICRORETICULATUS nov. sp.
Pl. VII, fig. 71

Holotype : Pl. VII, fig. 71
Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.
Age : Maestrichtien

Diagnose : Monocolporates de taille voisine de 15 x 20 microns. Forme elliptique. Exine brune, de 1- 1,5 micron d'épaisseur. Sculpture réticulée (micro-réticulée). Colpus moins long que l'axe le plus grand de l'ellipse, pointu, avec des margos; sur la partie moyenne, un pore rond de 2,5 microns de diamètre.

Description : Il s'agit d'une espèce de forme elliptique dont la taille de l'holotype est de 16 x 21 microns. L'exine est brun clair, épaisse, de 1 à 1,5 micron et à une sculpture réticulée (micro-réticulée). Les luminas proches les unes des autres ont moins de 1 micron de diamètre. Les murs sont minces et très pointus, ce qui donne au profil du grain un aspect dentelé. Le colpus est moins long que l'axe le plus grand de l'ellipse; il est pointu et protégé par un épaissement interne de l'exine (margo) de 20 à 25 microns de large. Sur la partie moyenne du colpus, on trouve un pore rond de 2,5 microns de diamètre qui intéresse uniquement la couche la plus interne de l'exine. La sculpture existe aussi sur les marges.

B.- TRICOLPORITES Erdtman et Troels-Smith 1950 ...

1.- SOUS-DIVISION PROLATRICOLPORATES Erdtman 1943 nov. nom.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE TRICOLPOROPOLLENITES Pflug et Thomson 1952 pars.

Nom proposé : PSILAPROLATRICOLPORITES nov. gen.

Génotype proposé : PSILAPROLATRICOLPORITES PSEUDOPOTONIEI nov. sp.

Diagnose : Prolatricolporates à sculpture lisse ou infra-punctuée.

Discussion : Dans le cadre général de cette classification, ce genre, de même que ceux qui suivent, est proposé pour grouper les individus colporates de forme prolate avec un type de sculpture bien déterminé. Aussi peut-il grouper certains genres ou espèces de genres déjà existants dans la littérature palynologique, tels que Tricolporopollenites Pflug et Thomson 1952, Ailanthipites Wodehouse 1933, Araliaceopollinites R. Potonié 1951, Caprifoliipites Wodehouse 1933, Cupuliferoipollenites R. Potonié 1951, Rhoipites Wodehouse 1933, Psilatricolporites van der Hammen 1956.

TRICOLPOROPOLLENITES PSEUDOPOTONIEI nov. sp.

Nom proposé : PSILATROLATRICOLPORITES PSEUDOPOTONIEI nov. sp.
Pl. VII, fig. 72-73

Holotype : Pl. VII, fig. 73
Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.
Age : Maestrichtien

Diagnose : Prolatricolporates de taille moyenne 25 x 30 microns. Contour méridien losangique avec une zone équatoriale saillante. Régions polaires légèrement pointues. Exine brune, de 2,5 microns d'épaisseur. Structure tectate. Sculpture lisse. Columelles difficilement visibles. Colpus longs avec marges. Présence de petits plis à côté des colpus. Pores circulaires de 3 microns de diamètre, parfois légèrement allongés dans le sens méridien.

Description : La taille varie entre 22 à 27 sur 25 à 30 microns (holotype : 27 x 29,5). Le contour méridien est losangique, saillante sur la zone équatoriale; les régions polaires sont légèrement pointues. L'exine est brun pâle à foncé, de 2,5 microns d'épaisseur, avec une structure tectate et une sculpture lisse. La couche des columelles a 0,2 à 0,4 microns d'épaisseur et elle sépare le tectum de l'endexine qui ont sensiblement la même épaisseur; les columelles sont difficilement visibles en dehors des régions polaires. Les colpus sont très longs et arrivent presque sur les pôles. Deux bourrelets (margos de 1,5 micron) protègent la ligne des colpus de chaque côté duquel on trouve toujours en outre des petits plis de 4 microns de large. Les pores sont circulaires (3 microns de diamètre), parfois un peu allongés dans le sens méridien (jamais lalongates); ils sont toujours recouverts par les bords du colpus.

Discussion : Cette description correspond à Araliaceopollenites potonieii Ramanujam 1966 du Miocène de l'Inde (293), si ce n'est la présence de pores circulaires à lalongates. Ce caractère différencie nettement les deux espèces.

Affinité botanique : Araliaceae ?

GENRE TRICOLPOROPOLLENITES Thomson et Pflug 1952 pars.

Nom proposé : PUNCTAPROLATRICOLPORITES nov. gen.

Génotype proposé : PUNCTAPROLATRICOLPORITES MIRIFICUS nov. sp.

Diagnose : Prolatricolporates à sculpture ponctuée.

TRICOLPOROPOLLENITES MIRIFICUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTAPROLATRICOLPORITES MIRIFICUS nov. sp.

Pl. VII, fig. 74-77

Holotype : Pl. VII, fig. 74

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Prolatricolporates de taille moyenne 30 x 20 microns. Contour méridien ovale à elliptique. Régions polaires très arrondies. Régions équatoriales saillantes. Exine brune, de 1 - 2,5 microns d'épaisseur. Sculpture ponctuée (infra-punctoréticulée). Structure tectate; tectum perforé. Couche de columelles très nette sur les parties polaires où l'exine est plus épaisse. Colpus minces, fins, de 19 microns de long en moyenne, protégés par un épaississement de l'exine. Pores circulaires de 3 microns de diamètre en moyenne. 2 petits plis latéraux par colpus.

Description : Cette espèce dont le contour est ovale à elliptique mesure environ 25 à 30 x 20 à 25 microns (holotype : 28 x 21 microns). Les régions polaires sont très arrondies et les régions équatoriales un peu saillantes. L'exine est brun jaunâtre à brun foncé, de 1 à 2,5 microns d'épaisseur et tectate. La sculpture est ponctuée (infrapunctoréticulée). Le tectum est perforé; La couche de columelles est très nette sur les parties polaires où l'exine est plus épaisse

(Pl. VII, fig. 77) et où l'ectexine a une épaisseur de 1,5 à 2,5 microns (sur les régions équatoriales, cette couche n'a que 0,5 à 0,7 micron d'épaisseur). Les columelles sont distinctes, et elles sont plus allongées sur les régions polaires que sur les régions équatoriales. Les colpus sont minces, fins, de 17 à 21 microns de long et protégés par un épaississement de l'exine qui est plus épais sur les parties polaires que sur les régions équatoriales où l'on trouve les pores. Ceux-ci sont circulaires, de grande taille (2 à 4 microns de diamètre) et couverts par de fines marges du colpus. On trouve souvent 2 petits plis par colpus, l'un de chaque côté, de plus ou moins 4 microns.

Discussion : Cette espèce ressemble beaucoup à P. pseudopotoniæ dont elle diffère par une sculpture et une structure différentes de l'exine, aussi que par une forme plus trapue et plus arrondie.

Affinité botanique : Araliaceae ?

SERIE B.- SCABRATE, VERRUCATE, GEMMATE

GENRE TRICOLPOROPOLLENITES Thomson et Pflug 1952 pars.

Nom proposé : SCABRAPROLATRICOLPORITES nov. gen.

Géotype proposé : SCABRAPROLATRICOLPORITES GRANIRETICULATUS nov. sp.

Diagnose : Prolotricolporates à sculpture scabrate.

TRICOLPOROPOLLENITES GRANIRETICULATUS nov. sp.

Nom proposé : SCABRAPROLATRICOLPORITES GRANIRETICULATUS nov. sp.

Pl. VII, fig. 78

Holotype : Pl. VII, fig. 78

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Prolatricolporates de taille voisine de 25 x 35 microns. Contour méridien elliptique. Exine brune, de 1,5 micron d'épaisseur. Sculpture scabrate, plus importante sur la région équatoriale que sur les régions polaires. Colpus fins, très longs (23 microns de long moyen), avec des margos très fins. Pores de 2 microns de diamètre moyen, couverts par les bords des colpus.

Description : La taille de l'holotype est de 32 x 25 microns. Le contour méridien est elliptique. L'exine, de couleur brun foncé, a 1,5 micron d'épaisseur. La sculpture est scabrate avec de très petits grains très rapprochés les uns des autres, donnant à l'individu un aspect ponctué à profil hérissé. Cette sculpture est plus importante sur la région équatoriale que sur les régions polaires. Les colpus ont sensiblement 23 microns de long; ils sont fins et protégés par des marges très fines. Les pores sont de petite taille (environ 2 microns de diamètre) et couverts par les bords des colpus.

SERIE C.- CLAVATE, BACULATE

GENRE TRICOLPOROPOLLENITES Thomson et Pflug 1952 pars.

Nom proposé : BACUPROLATRICOLPORITES nov. gen.

Génotype proposé : BACUPROLATRICOLPORITES NOVUS nov. sp.

Diagnose : Prolatricolporates à sculpture baculée.

TRICOLPOROPOLLENITES NOVUS nov. sp.

Nom proposé : BACUPROLATRICOLPORITES NOVUS nov. sp.

Pl. VII, fig. 79-81

Holotype : Pl. VII, fig. 79

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Prolatricolporates de taille moyenne 25 x 20 microns. Contour équatorial subcirculaire à triangulaire à côtés très convexes. Contour méridien elliptique à régions polaires légèrement pointues et régions équatoriales proéminentes. Exine de couleur brun foncé, de 1,5 à 2,5 microns d'épaisseur. Structure tectate. Sculpture baculée à éléments dispersés à extrémités arrondies ou pointues. Columelles bien distinctes. Si l'on divise le contour équatorial en deux demi-cercles, sur l'un des deux, on trouve 2 colpus avec des pores nets, sur l'autre on voit deux bourrelets séparés par une zone mince de l'exine de 2 à 3 microns de large, mais on ne voit pas de pore. Les colpus montrent des pores de 3 microns en moyenne de diamètre. Zone polaire de 8- 8,5 microns de diamètre.

Description : La taille de ces individus est de 21 à 26 microns sur 20 à 25 microns (holotype : 25 x 22 microns). Le contour équatorial est sub-circulaire à triangulaire avec des côtés très convexes. Le contour méridien est elliptique avec des régions polaires légèrement pointues et des régions équatoriales proéminentes. L'exine est brun foncé d'une épaisseur de 1,5 à 2,5 microns et avec une structure tectate. La sculpture baculée est composée par des bâtons à extrémités arrondies ou légèrement pointues (0,75 à 1,25 microns de long et 0,5 - 0,75 microns de diamètre) transparents et éloignés les uns des autres. L'ectexine est plus épaisse et plus claire que l'endexine; les columelles sont simples et bien distinctes, surtout dans les régions polaires où l'exine a 2,5 microns d'épaisseur. Ces grains présentent une particularité assez remarquable car si l'on divise le contour équatorial en deux demi-cercles, on trouve sur l'un des deux, deux colpus avec des pores nets et sur l'autre, 2 bourrelets séparés par une zone mince de l'exine de 2 à 3 microns de large (fig. 79, fig. 80) où l'on ne peut voir aucun pore. Sur les colpus à pores, ceux-ci sont protégés par des épaisissements très forts de l'exine en forme de bourrelets joints le long de la ligne de faible résistance qui correspond au colpus; ces bourrelets qui ont jusqu'à 3 microns de large et 2 microns de haut s'arrêtent brutalement au niveau de l'équateur à l'emplacement du pore. Les pores ont 3 microns de diamètre moyen. La zone polaire a un diamètre de 8 à 9 microns.

Discussion : Cette espèce se présente ici en position un peu douteuse car la description a été faite sur 4 exemplaires qui, à cause de leur exine de couleur très sombre, ne permettent pas de faire une bonne détermination, en ce qui concerne la structure des ouvertures. Il est fort probable que l'espèce occupe ici

une place provisoire et que, lors d'une étude plus approfondie d'autres exemplaires permettront de donner une place définitive à cette forme.

SERIE E.- FOVEOLATE, RETICULATE

GENRE TRICOLPOROPOLLENITES Thomson et Pflug 1952 pars.

Nom proposé : FOVEOPROLATRICOLPORITES nov. gen.

Génotype proposé : FOVEOPROLATRICOLPORITES PORINTRORSUS nov. sp.

Diagnose : Prolatricolporates à sculpture fovéolée.

TRICOLPOROPOLLENITES PORINTRORSUS nov. sp.

Nom proposé : FOVEOPROLATRICOLPORITES PORINTRORSUS nov. sp.

Pl. VII, fig. 82

Holotype : Pl. VII, fig. 82

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Prolatricolporates dont la taille est voisine de 25 x 30 microns. Contour méridien elliptique. Exine brune, de 1,5 micron d'épaisseur. Structure tectate. Sculpture fovéolée; lumnas (de 1 micron de diamètre moyen) plus grandes sur les mésocolpias que sur les apocolpias, disposées en lignes méridiennes. Columelles discernables. Colpus constitués par des zones minces de l'exine. Pores de 2,5 microns de diamètre couverts par l'ectexine.

Description : L'holotype a comme taille 29 x 23 microns. Son contour méridien est elliptique. Il possède une exine brun clair ou brun foncé, de 1,5 micron d'épaisseur dont la structure est tectate et la sculpture fovéolée. Les lumnas ont sensiblement 1 micron de diamètre; elles sont plus grandes sur les mésocolpias que sur les régions polaires (apocolpias) et elles sont disposées en lignes méridiennes. Les columelles sont épaisses et de couleur sombre. Les colpus sont constitués par des zones très minces de l'exine et leur longueur moyenne est de 22 microns. Les pores (de 2,5 microns de diamètre) se trouvent sous une fine membrane du colpus (ectexine).

2.- SOUS-DIVISION SPHAERATRICOLPORATES Erdtman 1943 nov. nom.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE TRICOLPOROPOLLENITES Thomson et Pflug 1952 pars.

Nom proposé : PSILASPHAERATRICOLPORITES nov. gen.

Génotype proposé : PSILASPHAERATRICOLPORITES GLOBOSUS nov. sp.

Diagnose : Sphaeratricolporates à sculpture lisse ou infraopunctuée.

Discussion : Ce genre est proposé ici afin de grouper les individus colporates de forme plus ou moins circulaire dont l'exine est lisse ou infraopunctuée. Il peut donc grouper certaines espèces appartenant à des genres déjà existant ou même certaines espèces déjà définies dans la littérature palynologique actuelle. Il s'agit en particulier de : Cyrollaceapollenites (Mürriger et Pflug 1951)

Potonié 1960, Nyssapollenites Thiergart 1937, Nyssoidites Potonié, Thomson et Thiergart 1950, Vitipites (Wodehouse 1933) Potonié 1960, Rhamnacidites Chitaley 1951, Psilatricolporites van der Hammen 1956, Tricolporopollenites Pflug et Thomson 1952, etc...

TRICOLPOROPOLLENITES GLOBOSUS nov. sp.

Nom proposé : PSILASPHAERATRICOLPORITES GLOBOSUS nov. sp.
Pl. VII, fig. 83-84

Holotype : Pl. VII, fig. 83

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Sphaeratricolporates de taille voisine de 20 microns. Exine brune, de 1 micron d'épaisseur. Structure tectate. Sculpture lisse (infraponctuée). Columelles fines, nettes. Ectexine très mince. Colpus courts (10 à 11 microns), minces, fins avec des marges très minces formant un annulus autour du pore qui est proéminent et de très petite taille. Zone polaire très grande.

Description : Le diamètre de l'holotype est voisin de 20 microns. La forme est sphérique. Il possède une exine brun clair, de 1 micron d'épaisseur dont la structure est tectate et la sculpture lisse (infraponctuée). Les columelles sont fines, très nettes; l'ectexine est très mince. Les colpus sont courts (10 à 11 microns), minces, fins; ils sont protégés par des margos très fins qui sur l'équateur, se joignent avant d'entourer le pore en constituant un annulus. Les pores sont de très petite taille (fig. 84) circulaires ou un peu allongés dans le sens méridien, et proéminents. La zone polaire est très grande.

Discussion : L'espèce Psilatricolporites minor Ramanujam 1966 (293) ressemble beaucoup à P. globosus, elle en diffère cependant par son exine beaucoup plus épaisse (2 à 2,5 microns) et par le manque de margos.

TRICOLPOROPOLLENITES MICROPOROIDAE nov. sp.

Nom proposé : PSILASPHAERATRICOLPORITES MICROPOROIDAE nov. sp.
Pl. VII, fig. 85

Holotype : Pl. VII, fig. 85

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Sphaeratricolporates dont la taille est voisine de 30 microns de diamètre. Exine brune de 1,5 micron d'épaisseur. Structure tectate. Sculpture lisse. Columelles très petites; ectexine très mince. Colpus très longs, fins, non bordés. Pores de très petite taille. Zone polaire de 7 microns de diamètre moyen.

Description : Le diamètre de l'holotype est de 30 microns et il possède un contour méridien circulaire. L'exine est brun pâle, de 1,5 micron d'épaisseur avec une structure tectate. La sculpture est lisse. Les columelles sont très petites. L'ectexine est très mince. Les colpus sont très longs (sensiblement 21 microns) fins et non bordés. Les pores sont de très petite taille (1,5 micron de diamètre). La zone polaire a environ 7 microns de diamètre.

3.- SOUS-DIVISION OBLATRICOLPORATES Erdtman 1943 nov. nom.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE TRICOLPOROPOLLENITES Thomson et Pflug 1953 pars.

Nom proposé : PSILOBLATRICOLPORITES nov. gen.

Génotype proposé : PSILOBLATRICOLPORITES MINUS nov. sp.

Diagnose : Oblatricolporates à exine lisse ou infraoperculée.

TRICOLPOROPOLLENITES MINUS nov. sp.

Nom proposé : PSILOBLATRICOLPORITES MINUS nov. sp.

Pl. VII, fig. 86

Holotype : Pl. VII, fig. 86

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Oblatricolporates avec une taille voisine de 15 microns. Contour équatorial trilobé à subcirculaire. Exine brune sur les mésocolpias et apocolpias, jaunâtre sur les colpus, 1 micron d'épaisseur moyenne. Sculpture lisse. Colpus larges sur la région équatoriale à extrémités arrondies. Pores difficilement visibles, de diamètre sensiblement égal à 1,5 micron. Zone polaire de 4 microns de diamètre, exine épaisse.

Description : L'holotype a 15 microns de diamètre. Il montre un contour équatorial trilobé à sub-circulaire et une exine brun sombre sur les mésocolpias et apocolpias, mais jaunâtre sur les colpus et dont l'épaisseur est de 1 micron. La sculpture est lisse. Les colpus sont très larges sur la région équatoriale (3 microns), à extrémités légèrement arrondies sur les régions polaires. Les pores sont difficilement visibles, il ont 1,5 micron de diamètre, formant un creux sur le profil équatorial. La zone polaire a 4 microns de diamètre; l'exine y est épaisse.

SERIE F.- STRIATE, RUGULATE

GENRE TRICOLPOROPOLLENITES Thomson et Pflug 1953 pars.

Nom proposé : RUGOBLATRICOLPORITES nov. gen.

Génotype proposé : RUGOBLATRICOLPORITES CRASSIMARGINATUS nov. sp.

Diagnose : Oblatricolporates à sculpture rugueuse.

TRICOLPOROPOLLENITES CRASSIMARGINATUS nov. sp.

Nom proposé : RUGOBLATRICOLPORITES CRASSIMARGINATUS nov. sp.

Pl. VII, fig. 87

Holotype : Pl. VII, fig. 87

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Oblatricolporates dont le diamètre est voisin de 31 microns. Contour équatorial triangulaire à côtés convexes. Angulaperturates. Exine foncée dans les régions polaires et sur les mésocolpias, 1,5 micron d'épaisseur moyenne. Sculpture rugueuse. Colpus larges à l'équateur se terminant en pointe tout près des pôles. Zone polaire de 3,5 microns moyen. Marges très larges 4 à 5 microns sur l'équateur et 2 à 3 microns de haut. Pores de 2 à 2,5 microns de diamètre.

Description : L'holotype a un diamètre de 31 microns. Son contour équatorial est triangulaire avec côtés convexes. C'est une forme angulaperturate dont l'exine est de couleur foncée aux régions polaires et sur les marges des colpus tandis qu'elle est jaunâtre par des perforations et des bourrelets allongés ou vermiculaires, etc., ce qui donne à l'exine un aspect rugueux. Les colpus sont larges à l'équateur (2,5 microns) et diminuent vers les pôles près desquels ils se terminent en pointe (zone polaire voisine de 3,5 microns de diamètre). Les marges sont très larges (4 à 5 microns à l'équateur) et hautes de 2 à 3 microns. Les pores ne sont pas complètement visibles, mais on trouve cependant sur le profil équatorial un demi-cercle de 2 à 2,5 microns de diamètre où l'exine est transparente et montre les bords des pores.

XXI.- SUPERDIVISION SYNCOLPORATES (TURMA SYNCOLPORITI) Ramanujam 1966

A.- DIVISION SYNTRICOLPORATES nov. div.

SERIE E.- FOVEOLATE, RETICULATE

GENRE SYNCOLPORITES van der Hammen 1954 pars.

Nom proposé : FOVEOSYNTRICOLPORITES nov. gen.

Géotype proposé : FOVEOSYNTRICOLPORITES FOVEORETICULATUS nov. sp.

Diagnose : Syntricolporates à sculpture foveolée.

SYNCOLPORITES FOVEORETICULATUS nov. sp.

Nom proposé : FOVEOSYNCOLPORITES FOVEORETICULATUS nov. sp.

Pl. VII, fig. 88

Holotype : Pl. VII, fig. 88

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Syncolporates dont le diamètre est voisin de 25 microns. Contour équatorial triangulaire à côtés droits. Angulaperturate. Exine brune à jaunâtre, de 1,5 micron d'épaisseur. Sculpture foveolée; éléments de taille et de forme diverses; sur la partie équatoriale, sur les mésocolpias, perforations circulaires à elliptiques de 1 micron de diamètre dont la taille diminue au voisinage des colpus où la sculpture est microréticulée. Colpus larges à marges larges allant d'un pôle à l'autre. Pores de 7 microns de diamètre moyen, allongés dans le sens équatorial, non bordés.

Description : Le diamètre de l'holotype est de 24 microns. Son contour équatorial est triangulaire à côtés droits et il est angulaperturate. L'exine est brun clair à jaunâtre, et présente une épaisseur voisine de 1,5 micron avec une sculpture fovéolée dont les éléments sont de taille et de forme diverses; sur la partie équatoriale, sur les mésocolpias, il s'agit de perforations plus ou moins circulaires à elliptiques, de 1 micron de diamètre, mais au fur et à mesure que l'on s'approche des colpus, elles deviennent petites et très rapprochées, donnant à l'exine un aspect microréticulé. Les colpus sont larges et protégés par des marges très larges, qui se poursuivent d'un pôle à l'autre du grain. Les pores sont de grande taille (environ 7 microns de diamètre) allongés dans le sens équatorial (lalongates) et non bordés.

Discussion : L'espèce Syncolporites marginatus van Hoeken-Klinkenberg 1966, du Maestrichtien du Nigéria ressemble à F. foveoreticulatus, dont elle diffère par ses pores de petite taille ainsi que par son contour équatorial sensiblement circulaire.

XXIII.- SUPERDIVISION PORO-COLPATES nov. superdiv.

Discussion : Il s'agit d'une superdivision tout à fait provisoire, dans laquelle je ne ferai rentrer qu'un seul individu dont les ouvertures présentent une structure assez peu distincte.

A.- DIVISION TRIPORO-TRICOLPATES nov. div.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE PSILATRIPOROTRICOLPITES nov. gen.

Génotype : PSILATRIPOROTRICOLPITES MAXIMINCERTUS nov. sp.

Diagnose : Triporo-tricolpates à exine lisse ou infraonctuée.

PSILATRIPOROTRICOLPITES MAXIMINCERTUS nov. sp.

Pl. VII, fig. 89

Holotype : Pl. VII, fig. 89

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Triporo-tricolpates de taille voisine de 15 microns de diamètre. Contour méridien circulaire. Exine brune, de 1 micron d'épaisseur. Sculpture lisse. Colpus légèrement bordés. Sur la région équatoriale, au milieu des mésocolpias, présence de pores de 1,5 micron de diamètre et non bordés. Zone polaire petite, voisine de 4 microns.

Description : La taille de l'holotype est de 15 microns environ. Le contour méridien circulaire, montre une exine brun foncé de 1 micron d'épaisseur dont la sculpture est lisse. Les colpus sont légèrement bordés et ont une longueur de 9 microns. Sur la région équatoriale, au milieu des mésocolpias, se trouvent des pores non bordés de 1,5 micron de diamètre dont la structure n'est pas bien nette : deux de ces ouvertures présentent des contours bien délimités, l'autre montre une forme un peu allongée sans contour net. La zone polaire est petite, elle a un diamètre voisin de 4 microns.

XXIV.- SUPERDIVISION FENESTRALES (FENESTRITES) van der Hammen 1954 emend.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE FENESTRIPOLLENITES (van der Hammen 1956) Nakoman 1966
pars.

Nom proposé : PSILAFENESTRITES nov. gen.

Génotype proposé : PSILAFENESTRITES OBSCURUS nov. sp.

Diagnose : Fenestrates à sculpture lisse ou infraonctuée.

Discussion : En 1956, van der Hammen propose le nom générique Fenestrates pour grouper les individus fenestrates, sans y distinguer de sculpture (149). Il donne comme génotype Fenestrates spinosus qui correspond aux grains de pollen de l'espèce actuelle Crepis paludosa Moench. (Compositae). Or, dans le cadre d'une classification morphologique des pollenspores fossiles, les génotypes doivent appartenir aux pollenspores fossiles, même s'ils sont représentés dans la flore actuelle. C'est pour ces raisons que Nakoman en 1966 (258 a) considère comme nomen nudum le genre de van der Hammen et crée le nom Fenestripollenites comme synonyme du genre de van der Hammen, en le validant par l'attribution comme génotype de l'espèce fossile Fenestripollenites lacunosus. Comme je propose de considérer en tant que superdivision le genre créé par van der Hammen, je prendrai comme base générique le type de sculpture des individus, c'est pourquoi je proposerai ici le genre Psilafenestrites avec son génotype P. obscurus nov. sp., pour désigner les Fenestrates à sculpture lisse et non l'espèce Fenestripollenites lacunosus Nakoman dont l'ornementation est infraréticulée, ce qui la fait entrer dans un nouveau genre à sculpture infraréticulée (= Retifenestrites).

FENESTRIPOLLENITES OBSCURUS nov. sp.

Nom proposé : PSILAFENESTRITES OBSCURUS nov. sp.
Pl. VIII, fig. 26

Holotype : Pl. VIII, fig. 26

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Fenestrates dont la taille est de 30 à 35 microns de diamètre. Forme circulaire. Exine à deux couches, brun à jaunâtre, de 1 à 1,5 micron d'épaisseur. Lacunes de forme circulaire ou elliptique de 4 à 10 microns, distribuées plus ou moins irrégulièrement, les plus grandes présentant sur les bords un léger épaissement de moins de 1 micron de large.

Description : L'holotype a un diamètre de 32 microns. Il est de forme circulaire et présente une exine brun foncé à jaunâtre (sur les lacunes) dont l'épaisseur est de 1 à 1,5 micron et qui est constituée de deux couches. Les lacunes, de 4 à 10 microns de diamètre, ont une forme circulaire ou elliptique et elles sont au nombre de 12; elles semblent être constituées par un amincissement de l'exine ou par l'absence de la couche externe de l'exine. Leur distribution est plus ou moins irrégulière sur la surface de l'individu. Les lacunes les plus grandes présentent sur les bords un léger épaissement qui ne dépasse pas 1 micron de large.

Discussion : L'espèce Fenestripollenites lacunosus Nakoman 1966 du Sannoisien de la Turquie diffère de P. obscurus par son ornementation infraréticulée. Il est probable que certains individus circulaires qui montrent des trous en forme de "pores" appartenant à l'espèce Sporites neglectus Anderson 1960 (dans C. F. S. P., vol. 23, p. 130) appartiennent à P. obscurus.

XXVI.- SUPERDIVISION AEQUATORANNULATES Burger 1966

A.- DIVISION ENDOSTRIATES Burger 1966

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE CLASSOPOLLIS (Pflug) Pocock et Jansonius 1961 pars.

Nom proposé : PUNCTENDOSTRIATITES nov. gen.

Génotype proposé : PUNCTENDOSTRIATITES NOVA nov. sp.

Diagnose : Endostriates à sculpture ponctuée.

Discussion : Le nom générique proposé ici est en partie synonyme de Classopollis (Pflug) Pocock et Jansonius 1961 qui est l'un des genres les mieux connus et les mieux étudiés des grains de pollen fossiles.

CLASSOPOLLIS NOVA nov. sp.

Nom proposé : PUNCTENDOSTRIATITES NOVA nov. sp.
Pl. VIII, fig. 8-9

Holotype : Pl. VIII, fig. 8

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Endostriates de taille voisine de 35 microns de diamètre. Contour équatorial subcirculaire. Exine brune à jaunâtre, de 1 à 3 microns d'épaisseur composée de 2 couches. Sculpture ponctuée (microponctuée). Pore distal hexagonal, de 9 microns de diamètre. Marque proximale triangulaire de 18 microns de côté; ectexine absente. Anneau distal de 27 microns (rimula) avec un bord interne épaissi. Bande équatoriale à 12 stries internes. Ceinture distale de 7 à 8 microns.

Description : La taille de l'holotype est : 35 x 32 microns. Le contour équatorial est subcirculaire. L'exine est de couleur brun foncé à jaunâtre (de 1 à 3 microns d'épaisseur) et elle est constituée par deux couches. La sculpture est ponctuée (microponctuée) avec de très petites perforations sur toute l'ectexine. Sur la face distale, on trouve un pore de forme hexagonale de 9 microns de diamètre. Sur le pôle proximale, il y a une marque triangulaire de couleur jaunâtre de 18 microns de côté ou l'ectexine est absente. En outre on distingue du côté distal un anneau de 27 microns de diamètre produit par un amincissement (sensiblement 2 microns de large) de l'exine où l'ectexine est réduite ou absente (rimula); il sépare une bande équatoriale qui forme une ceinture autour du grain et qui présente une douzaine de striations très fines. Sur le bord interne de la rimula, on trouve un épaississement annulaire d'un micron de large environ.



Discussion : L'espèce la plus voisine de P. nova est Classopollis classoides mais, d'après la description de cette espèce donnée par Pocock et Jansonius en 1961, P. nova diffère de C. classoides par :

- 1.- sa taille plus grande;
- 2.- sa sculpture ponctuée (microponctuée) et non granuleuse ou microréticulée;
- 3.- son contour équatorial à 12 stries internes;
- 4.- son pore distal hexagonal plus petit;
- 5.- le bord interne de sa rimula qui présente un épaissement de l'ectexine de 1 micron de large;
- 6.- la ceinture distale comprise entre le pore et la rimula de largeur voisine de 7,5 microns, donc plus large que chez C. classoides.

Remarques : Il faut souligner que, d'après Jardiné et Magloire 1963, l'espèce Classopollis classoides, présente dans les bassins de la Côte d'Ivoire et du Sénégal, un grand polymorphisme dû en partie à l'état de conservation et aussi à une évolution progressive au cours du Crétacé Inférieur et Moyen. C'est ainsi qu'aux individus de petite taille (22 à 23 microns de diamètre) de l'Aptien-Albien Inférieur, caractérisés par un pore, une marque triangulaire, un sillon distinct et une ceinture réduite, lisse, avec quelques stries, succèdent, à l'Albien Supérieur-Cénomannien Inférieur, des individus de taille de plus en plus grande (30 à 35 microns), à pore et vestige d'attaches distincts, à sillon annulaire et à ceinture striée bien développée. Ces auteurs pensent que le terme ultime de l'évolution est peut-être représenté par des individus de grande taille à large contour équatorial, striés sans ouverture germinale ni sillon visible. Ces caractères ont été utilisés par ces auteurs dans une certaine mesure dans la stratigraphie du Crétacé Inférieur et Moyen.

D'après Pocock et Jansonius 1961, des grains de type Classopollis ont été trouvés depuis le Jurassique jusqu'au Crétacé dans des sédiments où la microflore marine est peu abondante et les eaux peu profondes. En outre, à cause de leur constitution, il semble que ces grains n'ont pas pu être transportés sur des grandes distances, ce qui fait penser que les plantes qui les ont produits ont vécu dans un milieu littoral. D'ailleurs il semble que ces grains se trouvent dans des assemblages où les pollen de Conifères sont rares et où les grains monocolpates et sulcates sont abondants; cet ensemble de caractères indiquerait un climat sec.

Affinité botanique : Les grains du type Classopollis ne se rencontrent pas dans la flore actuelle. Mais, toujours d'après Pocock et Jansonius, la structure de l'exine indique une affinité avec les Gymnospermes et il est possible que les plantes qui ont produit ce pollen appartenaient aux genres Cheirolepis, Pagiophyllum et Brachyphyllum.

CLASSOPOLLIS TENUISTRIATUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTENDOSTRIATITES TENUISTRIATUS nov. sp.
Pl. VIII, fig. 10-11

Holotype : Pl. VIII, fig. 10

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Endostriates de taille moyenne 20 à 25 microns de diamètre équatorial. Exine brun pâle, de 1 à 2,5 microns d'épaisseur, présentant deux couches ponctuée (microponctuée). Pore distal de petite taille (4 microns de diamètre)

et de forme circulaire. Ceinture équatoriale de 5 à 9 microns de large, avec des striations parallèles très peu prononcées. Marque d'accolement trilète à branches en forme de bourrelets épais unis sur le pôle autour d'un épaississement arrondi, pouvant être ondulées ou droites et dépassant généralement la dimension du rayon de la rimula.

Description : Cette espèce a un contour équatorial compris entre 20 et 25 microns (holotype : 24 microns). L'exine, constituée par deux couches, est de couleur brun pâle et son épaisseur est de 1 à 2,5 microns. Elle présente une sculpture ponctuée (microponctuée). Le pore distale est de petite taille (4 microns de diamètre) et de forme circulaire. La ceinture équatoriale est de largeur variable (5 à 9 microns) avec des perforations qui suivent un alignement bien défini, ce qui amène la formation de striations parallèles assez peu prononcées. Le caractère le plus important de cette espèce réside dans la présence, sur la partie proximale, d'une marque d'accolement trilète dont les branches peuvent atteindre l'équateur (ou tout au moins dépasser la dimension du rayon de la rimula distale); celles-ci sont constituées par des bourrelets épais, unis sur le pôle proximal autour d'un épaississement arrondi qui présente parfois une petite perforation en son milieu (1 micron de diamètre); ces branches peuvent être droites ou ondulées, et souvent elles peuvent apparaître déplacées à cause du glissement de l'ectexine sur l'endexine.

B.- DIVISION ASTRIATES nov. div.

1.- SOUS-DIVISION POLYGONASTRIATES nov. subdiv.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE CLASSOIDITES van Ameron 1965 pars.

Nom proposé : PUNCTAPOLYGONASTRIATITES nov. gen.

Génotype proposé : PUNCTAPOLYGONASTRIATITES MACROPORATUS nov. sp.

Diagnose : Polygonastriates à sculpture ponctuée.

Discussion : Ce genre groupe les espèces des genres Classoidites van Ameron H. W. U. 1965 (10) à sculpture ponctuée et celles du genre Classopollis (Pflug) Pocock et Jansonius 1961 (275) qui ne présentent des stries sur le contour équatorial avec une sculpture ponctuée.

CLASSOIDITES MACROPORATUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTAPOLYGONASTRIATITES MACROPORATUS nov. sp.
Pl. VIII, fig. 12-13

Holotype : Pl. VIII, fig. 13

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Polygonastriates de taille moyenne 25 microns de diamètre équatorial. Exine brune à jaunâtre, à 2 couches. Sculpture ponctuée. Pore distal hexagonal (10 microns de diamètre moyen). Rimula de 19 à 20 microns de diamètre. Marque proximale triangulaire de 11 microns de côté moyen. Ceinture équatoriale sans striations, très étroite par rapport au diamètre équatorial.

Description : Le diamètre équatorial de cette espèce est de 24 à 26 microns (holotype : 25 microns de diamètre). L'exine à deux couches, est brun clair à jaunâtre et montre une sculpture ponctuée. Le pore distal est de forme hexagonale et il a 10 microns de diamètre en moyenne. La rimula distale a un diamètre voisin de 20 microns. Sur la face proximale, on distingue une marque triangulaire très claire, de 10 à 12 microns de côté. La ceinture équatoriale n'a pas de striations; elle est très étroite par rapport au diamètre équatorial du grain (2 à 3 microns de large en vue polaire).

Discussion : En 1964, De Jersey émet le genre Classopollis afin de pouvoir y faire également entrer les individus de même type qui possèdent une ceinture équatoriale sans striations; c'est ainsi qu'il créa l'espèce Classopollis simplex qui est très voisine de P. macroporatus. C. simplex, du Jurassique du Bassin de Surat de Queensland, diffère de P. macroporatus par la plus petite taille de son pore distal (4 à 5 microns de diamètre). En 1965, van Ameron, créa, pour grouper uniquement les individus à ceinture équatoriale non strié, le genre Classoidites, dans lequel l'espèce C. glandis du Crétacé Supérieur d'Espagne diffère de P. macroporatus par sa taille plus grande (40 microns de diamètre) et par le pore distal pas toujours visible (10 microns de diamètre) aussi que par la présence d'une marque trilète petite et fine. Les individus que Jardiné et Magloire désignent sous le genre Circulina (?) des fig. 22-24, Pl. 5 et fig. 1, Pl. 6 (179a) semblent être identiques aux individus décrits par De Jersey sous le nom de Classopollis simplex. Ces auteurs les ont trouvés dans l'Aptien-Albien du Sénégal et de la Côte d'Ivoire.

Remarque : D'après De Jersey, il est probable que ces formes sans stries représentent un stade intermédiaire entre les genres Circulina Malajwkina 1949 du Trias et Classopollis (Pflug) Pocock et Jansonius 1961 du Jurassique au Crétacé. En effet, le genre Circulina ne présente pas de ceinture équatoriale, ni de pore distal, mais il montre déjà une rimula distale.

CLASSOIDITES CRASSIRAMOSUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTAPOLYGONASTRIATITES CRASSIRAMOSUS nov. sp.
Pl. VIII, fig. 14-16

Holotype : Pl. VIII, fig. 14

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Polygonastriates de taille moyenne de 15 à 20 microns de diamètre équatorial. Contour équatorial circulaire à subtriangulaire. Exine brune, de 1 à 3 microns d'épaisseur, à deux couches. Sculpture ponctuée (microponctuée). Marque d'accolement trilète à branches très épaisses (1,5 à 3 microns de large) qui atteignent l'équateur ou tout au moins dépassant la longueur du rayon de la rimula distale; branches droites ou ondulées unies autour d'un pore de petite taille qu'occupe le pôle proximal. Pore distal hexagonal ou circulaire, légèrement bordé (3 à 5 microns). Rimula de 15 microns en moyenne. Ceinture équatoriale épaisse, lisse, sans striations, plus épaissie aux extrémités des branches de la "marque trilète".

Description : L'holotype a un diamètre de 16 microns. Le contour équatorial de cette espèce est circulaire à subtriangulaire et elle présente une exine à deux couches de couleur brun clair à brun foncé dont l'épaisseur est de 1 à

3 microns; la sculpture est ponctuée (microponctuée). Sur la face proximale, on trouve une marque d'accolement trilète à branches extrêmement épaisses (1,5 à 3 microns) qui atteignent parfois l'équateur mais qui dépassent généralement la longueur du rayon de la rimula distale; ces branches sont souvent droites, mais parfois ondulées et elles vont se réunir autour d'un pore de petite taille (1 à 2 microns de diamètre) qui occupe le pôle proximal en lui donnant un aspect annulaire; il arrive aussi que les branches n'arrivent pas au pôle vers lequel il reste alors un vide. Sur la face distale, il y a un pore de forme hexagonale à circulaire, légèrement bordé, de 3 à 5 microns de diamètre, ainsi qu'une rimula de 12 à 18 microns de diamètre qui délimite la ceinture équatoriale sur la face distale. La ceinture équatoriale est très épaisse, lisse, sans striations, de couleur brun foncé; son épaisseur est variable en vue polaire puisqu'elle est plus épaisse aux extrémités des branches de l'"Y" qu'ailleurs, ce qui montre sa rigidité.

CLASSOPOLLIS SIMPLEX De Jersey 1964

Nom proposé : PUNCTAPOLYGONASTRIATITES SIMPLEX nov. comb.
Pl. VIII, fig. 17-21

Description : Le contour équatorial de cette espèce est circulaire, ovale ou elliptique et il montre des dimensions comprises entre 12 à 13 x 18 à 21 microns (holotype : 17 à 18 microns de diamètre). L'exine est brun foncé à jaunâtre, de 1 à 3 microns d'épaisseur et elle a deux couches. La sculpture est ponctuée (microponctuée). On distingue au centre une marque proximale trilète très fine à branches inférieures à 1/2 du rayon ou bien un triangle de couleur jaunâtre où il semble que l'ectexine soit absente, mais jamais les deux ensemble. Le triangle peut avoir entre 4 à 5 microns de côté. Sur la face distale, on trouve un pore de forme hexagonale à circulaire, de 3 à 4 microns de diamètre qui semble être réel sur l'endexine et couvert par l'ectexine. La fig. 17, Pl. VIII, montre l'empreinte hexagonale des pores sur l'ectexine qui se trouve déplacée. La rimula montre un diamètre comprise entre 9 et 17 microns. La ceinture équatoriale est d'aspect massif, de couleur foncée et elle ne présente pas de stries (1,5 à 3,5 microns de large en vue polaire).

Discussion : Cette espèce diffère de P. macroporatus par sa taille plus petite, sa couleur plus sombre et surtout par la dimension très petite du pore distal. Il se peut que ces individus correspondent uniquement aux spécimens à sculpture ponctuée de l'espèce C. simplex De Jersey 1964. Il faut souligner que les individus trouvés par De Jersey sont plus grands que ceux que j'ai recueillis ici, ce qui n'est pas étonnant car beaucoup d'espèces diminuent de taille au fur et à mesure qu'elles montent dans l'échelle géologique. De Jersey trouve C. simplex dans le Jurassique de "The Surat Basin" du Queensland (Nord-Est de l'Australie).

Remarque : Il faut souligner que certains individus présentent de très belles empreintes triangulaires à hexagonales produites peut-être par des cristaux de quartz. Ces empreintes, de 4,5 microns de diamètre et de 6 microns de long, présentent souvent des côtés très bien délimités (fig. 19).

2.- SOUS-DIVISION TRIANGULASTRIATES nov. sub.

SERIE B.- SCABRATE, VERRUCATE, GEMMATE

GENRE SCABRATRIANGULASTRIATITES nov. gen.

Génotype : SCABRATRIANGULASTRIATITES TRICONCAVILATERIS nov. sp.

Diagnose : Triangulastriates à sculpture scabrate.

SCABRATRIANGULASTRIATITES TRICONCAVILATERIS nov. sp.

Pl. VII, fig. 22-25

Holotype : Pl. VIII, fig. 22

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Triangulastriates dont le diamètre moyen est de 25 microns. Contour équatorial circulaire à subcirculaire. Exine à deux couches, de couleur brune. Sculpture scabrate. Marque trilète proximale (concernant uniquement l'ectexine), très fine et souvent ouverte en formant un triangle. Laesuras parfois dichotomes allant jusqu'à l'équateur (minimum $\frac{4}{5}$ du rayon). Ouverture triangulaire distale à côtés (de 6 à 10 microns de long) le plus souvent concaves, déplacée de 60° par rapport à celle de la marque proximale; bords très épais (2 à 2,5 microns de large). Ceinture équatoriale en forme de "cingulum", épaissement massif, lisse, sombre, non strié. Pas de rimula.

Description : Le diamètre équatorial de cette espèce mesure 23 à 28 microns (holotype : 25 microns). Son contour équatorial est circulaire à subtriangulaire et son exine à 2 couches, montrent une couleur brun jaunâtre à brun foncé. La sculpture est scabrate. Sur la face proximale, ces individus présentent une marque trilète (qui ne concerne que l'ectexine) extrêmement fine, souvent ouverte et formant un triangle jaunâtre, plus clair que le reste de l'exine; les laesuras qui se divisent parfois à leurs extrémités en deux petites branches atteignent au moins les $\frac{4}{5}$ du rayon, mais peuvent aussi arriver jusqu'à l'épaississement équatorial. Sur la face distale, on trouve une ouverture triangulaire de 6 à 10 microns de long, à côtés droits mais le plus souvent concaves et toujours en position déplacé de 60° par rapport à celle de la marque proximale les bords en sont très épais (2 à 2,5 microns de large) ce qui fait que lorsque les côtés du triangle sont très concaves, l'ouverture est très petite et parfois représentée uniquement par un petit triangle de 2 à 3 microns où l'exine est plus mince. Sur la région équatoriale, on trouve un épaissement massif, lisse ou en forme de "cingulum" de couleur sombre, démunie de striations et large de 2,5 à 3 microns. On ne trouve pas de rimula car cet épaissement concerne plutôt toute l'exine et non uniquement l'une de ses couches. Le contour interne de cet anneau a 18 à 23 microns de diamètre. Il faut remarquer aussi que certains individus présentent des restes d'une fine couche ou membrane. (fig. 25), qui rappelle le périne.

Discussion : Il est probable que cette espèce représente le stade inférieur d'une évolution qui puisse amener à des formes évoluées telles que Punctendos-triatites nova nov. sp.

XXVII.- SUPERDIVISION COSTATES nov. superdiv.

A.- DIVISION MISCERECOSTATES nov. div.

1.- SOUS-DIVISION AMISCERECOSTATES nov. subdiv.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE POLYPLICADITES van der Hammen et Garcia de Mutis 1964
pars.

Nom proposé : PSILAMISCERECOSTATITES nov. gen.

Génotype proposé : PSILAMISCERECOSTATITES (al. EQUISETOSPORITES) HUGHESII
(Pocock 1964) nov. comb., p. 148, Pl. I, fig. 13-14 (279).

Diagnose : Amiscerecostates à côtes lisses.

Discussion : Ce genre, ainsi que ceux qui suivent dans cette superdivision, sont proposés pour grouper les individus Costates qui montrent des arrangements bien définis de leurs côtes, avec ou sans ouvertures mais avec un type de sculpture bien déterminé sur ces côtes. Les genres, qui forment sur la base de ces caractères, grouperont des individus appartenant aux genres Equisetosporites Daugherty 1941 (émendé en 1964 par Singh et Pocock), Gnetaceaepollenites Thiergart 1938, Ephedripites Bolchovitina 1953, Welwitschiapites Bolchovitina 1953, Ephedricites Malajwkina 1958, Striainaperturites Pierce 1961 et Polyplacodites van der Hammen et Garcia de Mutis 1964; ces genres sont plus ou moins synonymes suivant les caractères pris en considération comme base générique. Les individus qui y sont inclus semblent appartenir aux Ephedraceae et aux Araceae et ils sont connus depuis le Permien.

POLYPLICADITES LONGICOSTATUS nov. sp.

Nom proposé : PSILAMISCERECOSTATITES LONGICOSTATUS nov. sp.
Pl. VIII, fig. 3

Holotype : Pl. VIII, fig. 3.

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Amiscerecostates dont la taille est de 15 x 36 microns. Indice de forme = 2,4. Fusiforme à elliptique, légèrement renflé, à extrémités pointues. Exine brune, rougeâtre pour les côtes, jaunâtre pour les sillons dont l'épaisseur dépasse 1,5 micron. Environ 15 côtes lisses disparaissant progressivement vers les extrémités où elles se perdent sans laisser de surface libre. Acolpate.

Description : La taille de l'holotype est de 15 x 36 microns (indice de forme = 2,4). Cette espèce montre un contour fusiforme à elliptique, légèrement renflé, avec des extrémités pointues. L'exine est brun foncé, rougeâtre pour les côtes et jaunâtre pour les sillons. L'épaisseur de l'exine est variable mais toujours supérieure à 1,5 micron. On démontre environ 15 côtes lisses, de 1 à 1,5 microns de large qui disparaissent progressivement vers les extrémités longitudinales où il ne subsiste plus aucune surface libre. Elles sont séparées par des sillons de largeur inférieure à 1 micron. On ne voit pas de colpus ni d'épaississement de l'exine sur les extrémités longitudinales.

Discussion : Cette espèce diffère de Equisetosporites hughesii Pocock 1964 par son allure fusiforme à extrémités pointues, sa taille plus petite et le nombre plus réduit de ses côtes.

C.- DIVISION CONTINUUCOSTATES nov. div.

1.- SOUS-DIVISION ACONTINUUCOSTATES nov. subdiv.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE POLYPLICADITES van der Hammen et Garcia de Mutis 1964
pars.

Nom proposé : PSILACONTINUUCOSTATITES nov. gen.

Génotype proposé : PSILACONTINUUCOSTATITES HELICOIDALIS nov. sp.

Diagnose : Continuucostates à côtes lisses.

POLYPLICADITES HELICOIDALIS nov. sp.

Nom proposé : PSILACONTINUUCOSTATITES HELICOIDALIS nov. sp.
Pl. VII, fig. 90

Holotype : Pl. VII, fig. 90

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Acontinucostates de taille de 20 x 37 microns. Forme ovale allongée. Exine brune à deux couches. Corps central sombre entouré par une couche externe, hyaline, fine, avec des côtes lisses en hélice, à épaisseur non uniforme et plus fine sur l'une des extrémités. Acolpate.

Description : La taille de l'holotype est de 21 x 37 microns. Cette espèce présente une forme ovale allongée. Son exine à deux couches est brun jaunâtre. Un corps central de teinte sombre (endexine) est entouré par une couche externe, fine, hyaline, avec des côtes lisses disposées en hélice mais sans être attachées au corps central. Les côtes de l'ectexine sont d'épaisseur non uniforme, puisqu'elles sont plus fines sur l'une des extrémités du grain que sur l'autre; leur largeur maximum ne dépasse pas 1 micron; les sillons de couleur jaunâtre, qui les séparent sont très larges et ont parfois jusqu'à 4 microns. On ne voit pas d'ouverture. Le corps central est plus proche de l'ectexine à l'extrémité où les côtes sont les plus fines.

Remarques : Cette espèce, de même que celle qui suit, ne semble pas avoir d'affinités avec les autres espèces de cette superdivision. Pocock en 1964 décrit des espèces à côtes en hélice, mais aucune d'elles ne présente des côtes continues, ni un corps central détaché de l'ectexine.

PSILACONTINUUCOSTATITES sp.

Pl. VIII, fig. 1-2

Description : La taille de cet individu est de 25 x 79 microns. De forme allongée et tordue, il montre une exine brune jaunâtre et fine (1 micron d'épaisseur). Les côtes sont très fines, parallèles et continues; elles parcourent l'individu en forme hélicoidale. On ne voit pas d'ouverture germinale. On ne distingue pas

non plus les couches de l'exine. Ce sporomorphe demeure de détermination très douteuse.

D.- DIVISION TUMULUCOSTATES nov. div.

1.- SOUS-DIVISION ATUMULUCOSTATES nov. subdiv.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE POLYPLICADITES van der Hammen et Garcia de Mutis 1964
pars.

Nom proposé : PSILATUMULUCOSTATITES nov. gen.

Génotype proposé : PSILATUMULUCOSTITES (al. WELWITSCHIAPITES) STRIATUS (Deak 1963) nov. comb.

Diagnose : Atumulucostates à côtes lisses.

POLYPLICADITES FUNICULARIS nov. sp.

Nom proposé : PSILATUMULUCOSTATITES FUNICULARIS nov. sp.
Pl. VIII, fig. 4-7

Holotype : Pl. VIII, fig. 5

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Atumulucostates dont la taille moyenne est : 45 x 15 microns. Indice de forme voisin de 3. Contour fusiforme avec un épaissement en forme de mamelon (3 à 4 microns de haut) sur l'une des extrémités; sur l'autre, épaissement large et arrondi (plus de 4 microns de haut). Exine à deux couches, brune à jaunâtre. Environ 20 côtes lisses et longues se poursuivant sur les épaissements. Aires libres réduites. Côtes à section transversale presque circulaire, en forme de cordes. Ectexine épaisses aux extrémités des grains, transparentes, jaunâtre; endexine constituant le corps central de forme elliptique.

Description : La taille de cette espèce est comprise entre 40 à 55 x 20 à 20 microns (holotype : 51 x 17 microns). L'indice de forme (axe longitudinal/axe polaire) est donc voisin de 3 microns. Il présente un contour fusiforme, avec un épaissement en forme de mamelon sur l'une des extrémités longitudinales, tandis que sur l'autre, on distingue une projection plus large de forme arrondie, plus ou moins uniforme (fig. 4-6). Le mamelon a une hauteur de 3 à 4 microns; l'épaissement de l'extrémité opposée à généralement plus de 4 microns. L'exine est composée de deux couches et elle est de couleur brun foncé sur les côtes, jaunâtre sur les sillons. Les côtes lisses longues disparaissent presque totalement aux extrémités du grain mais laissent libre une aire très réduite; elles se poursuivent sur les épaissements. Ces côtes, au nombre de 20 environ, ont une épaisseur de 1 à 1,5 micron, une section presque circulaire et elles donnent l'impression de cordes placées sur l'endexine (fig. 7). Les sillons sont très étroits (moins de 0,7 micron de large). L'ectexine s'épaissit aux extrémités des grains où elle prend un aspect transparent et devient de couleur jaunâtre; l'endexine constitue un corps central uniforme de forme elliptique et semble être séparée de l'ectexine aux extrémités du grain par

une fine couche ponctuée qui a l'aspect d'une couche de columelles. On trouve un sillon toujours plus clair et plus profond que le reste (fig. 6), parfois ondulé et ponctué; il s'agit peut-être là d'une zone germinale du grain. On voit parfois des côtes qui semblent se bifurquer, mais cet aspect est peut-être dû à cause d'un plissement longitudinal du grain.

Discussion : Les espèces les plus voisines de P. funicularis sont Equisetosporites rousei Pocock 1964 et Equisetosporites concinnus Singh 1964. Cette dernière, recueillie dans le Barremien-Aptien du Canada, présente comme P. funicularis une extrémité plus étroite, mais elle ne présente que 10 à 12 côtes de 7-10 microns de large, et sa taille moyenne est de 85 microns de long (indice de forme 2,4). Quant à E. rousei de l'Albien Moyen du Canada, elle diffère de P. funicularis par sa forme sensiblement uniforme, sans tumulus, par sa petite taille (31,5 microns de long) par son indice de forme 2,2 à 2,5 et par un nombre inférieur de côtes (14 environ).

Remarque : Les grains de pollen de la famille des Ephedraceae semblent se différencier de ceux de la famille des Araceae surtout par la présence d'une aire lisse très réduite aux extrémités. Les études palynologiques montrent que les grains de cette famille n'ont pas beaucoup changé au cours des temps, car même ceux trouvés dans des sédiments permien ont des caractéristiques identiques aux formes récentes. D'après Kuyl et al. 1955 (Pierce 1961), le type de pollen des Gnetales est caractéristique des sédiments des aires tropicales du Mésozoïque Inférieur. D'après Krutzsch 1961, ce sont des éléments qui se trouvent en grande quantité dans les dépôts saumâtres-marins ou au moins dans le voisinage des côtes (formations d'eau douce). D'après Cookson 1957, l'absence de colpus détermine une affinité avec le genre Ephedra plutôt qu'avec le genre Welwitschia.

XXVIII.- SUPERDIVISION SACCATES Erdtman 1947

A.- DIVISION MONOPOLSACCATES Hart 1965

3.- SOUS-DIVISION TRILETEMONOPOLSACCATES nov. subdiv.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE ENDOSPORITES Wilson et Coe 1940

Nom proposé : PUNCTATRILETEMONOPOLSACCITES nov. gen.

Génotype proposé : PUNCTATRILETEMONOPOLSACCITES (al. ENDOSPORITES) ORNATUS Wilson et Coe 1940, nov. comb., pp. 184-186, fig. 2 (dans Potonié 1956).

Diagnose : Triletemonopolsaccates à sculpture ponctuée.

Discussion : Ce genre est proposé comme synonyme du genre Endosporites Wilson et Coe 1940, et peut grouper certaines espèces attribuées au genre Florinites S. W. B. 1944.

ENDOSPORITES FORMOSUS Kosanke 1950

Nom proposé : PUNCTATRILETEMONOPOLSACCITES FORMOSUS nov. comb.
Pl. VIII, fig. 37-38

1950 Endosporites formosus Kosanke, p. 36, Pl. 7, fig. 9, dans C. F. S.P., vol. 5, 1959.

Description : Le sac présente les dimensions suivantes : 97 à 108 x 79 à 90 microns et le corps central de cette forme monosaccate : 48 à 50 x 36 à 37 microns. Le contour équatorial de cette espèce est triangulaire (à côtés très convexes et angles très arrondis) à sub-circulaire; le corps central est de couleur brunâtre et il possède une sculpture finement ponctuée; le sac est jaunâtre, à sculpture grossièrement ponctuée (infraréticulée) et il apparaît plié dans tous les sens. Le corps central s'attache au sac sur la partie proximale; à l'individu montre une marque trilète dont les laesuras sont bien nettes et s'étendent jusqu'aux marges du corps central; parfois ces laesuras (21 microns de long) se poursuivent sur le sac mais, dans ce cas, il s'agit plutôt de plis radiaux; les laesuras présentent des lèvres un peu soulevées (fig. 38). L'épaisseur de la couche constituant le sac varie entre 1,5 et 2 microns. Le sac montre un très léger épaissement équatorial.

Discussion : Cette espèce a été trouvée par Kosanke dans le Pennsylvanien des U. S. A., ce qui fait que sa présence dans des couches crétacées est douteuse; il pourrait aussi s'agir d'individus remaniés ou d'une pollution.

FLORINITES TRILETUS Kosanke 1950

Nom proposé : PUNCTATRILETEMONOPOLSACCITES TRILETUS nov. comb.
Pl. VIII, fig. 39

1950 Florinites triletus Kosanke, p. 50, Pl. 2, fig. 3-4 dans C. F. S. P., vol. 5, p. 96

Description : Cette monosaccate a pour dimension du sac 50 x 56 microns, tandis que le corps central a environ 30 microns de diamètre. Le contour équatorial du sac est ovale à elliptique. Le corps central, plié dans le sens du petit axe de l'ellipse, est de couleur brun foncé. Le sac est jaunâtre et présente une sculpture ponctuée (infraréticulée ?); on trouve sur sa surface des petits grains qui se confondent avec la ponctuation. Sur la face proximale on trouve une très petite marque trilète (5 microns) seulement visible à l'immersion, très fine mais nette.

Discussion : Cette espèce a été recueillie par Kosanke dans le Pennsylvanien des U. S. A. En principe, à cause de sa marque trilète, cette espèce ne doit pas être considérée comme appartenant au genre Florinites S. W. et B. 1944, mais comme fait souligner Bharadwaj (1957), ce dernier genre comprend des espèces qui possèdent même un sulcus (F. diversiformis Kosanke par exemple). De tels caractères ne devraient pas apparaître chez Florinites. L'espèce F. ovalis Bharadwaj 1957 présente les mêmes caractères que F. triletus Kosanke mais elle ne présente pas de marque trilète.

Remarque : La présence dans le Crétacé Supérieur de F. triletus du Pennsylvanien semble encore ici assez douteuse.

GENRE WILSONIA Kosanke 1950 pars.

Nom proposé : RUGUTRILETEMONOPOLSACCITES nov. gen.

Géotype proposé : RUGUTRILETEMONOPOLSACCITES PERIPLICATUS nov. sp.

Diagnose : Triletemonopolsaccates à sculpture rugueuse.

WILSONIA PERIPLICATUS nov. sp.

Nom proposé : RUGUTRILETEMONOPOLSACCITES PERIPLICATUS nov. sp.
Pl. VIII, fig. 40

Holotype : Pl. VIII, fig. 40

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Triletemonopolsaccates. Taille : sac environ 50 microns de diamètre; corps central 21 microns, sombre. Sac constitué par une membrane brune à sculpture rugueuse. Plis périphériques. Marque trilète.

Description : L'holotype dont le contour équatorial est circulaire montre un sac de 50 microns de diamètre et un corps central de 21 microns de diamètre. Ce dernier est sombre et difficilement différenciable. Le sac montre une membrane brune, à sculpture rugueuse et plis périphériques. Sur la face proximale, on distingue une marque trilète dont les laesuras sont ouvertes en forme de triangle à côtés concaves (visible à immersion). Sur le contour équatorial, le sac présente des fissures qui se prolongent jusqu'aux plis périphériques.

Discussion : D'après sa forme, ses caractères germinatifs et la disposition de son corps central, cette espèce devrait entrer dans le genre Wilsonia 1950, qui serait cependant, d'après Hart (171), en partie synonyme de Cordaitina car il le considère comme dipolsaccates.

B.- DIVISION DIPOLSACCATES Hart 1965

1.- SOUS-DIVISION ALETEDIPOLSACCATES nov. subdiv.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE ARAUCARIACITES Cookson 1947 pars.

Nom proposé : PUNCTALETEDIPOLSACCITES nov. gen.

Génotype proposé : PUNCTALETEDIPOLSACCITES SULCATUS nov. sp.

Diagnose : Aletedipolsaccates à sculpture ponctuée.

Discussion : Dans ce genre, on peut ranger les espèces monosaccates à exine ponctuée actuellement classées dans les genres Inaperturopollenites Thomson et Pflug 1953 et Araucariacites Cookson 1947 dont le sac est attaché au corps central sur les parties proximale et distale.

ARAUCARIACITES SULCATUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTALETEDIPOLSACCITES SULCATUS nov. sp.
Pl. VIII, fig. 30-34

Holotype : Pl. VIII, fig. 31

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Aletedipolsaccates de taille moyenne : corps central seul 44 microns de diamètre, avec sac 62 microns de diamètre; exine à deux couches, de couleur

brun foncé à jaunâtre. Sculpture ponctuée (micropunctoréticulée) plus fine sur le corps central. Sac à contour équatorial circulaire; corpus ovale. Sac constitué par la séparation, sur la partie équatoriale des grains de l'endexine et de l'ectexine qui restent unies sur les régions polaires. Sulcus en position longitudinale par rapport à la forme du corps central; ouverture bordée de 37 microns de long et 6 microns de large en moyenne.

Description : Cette espèce présente un diamètre équatorial compris, avec le sac, entre 60 et 65 microns, cependant que les dimensions du corps central sont voisines de 45 microns (holotype : 60 x 63 microns avec sacs; 42 x 48 microns pour le corps central seul). L'exine à deux couches, a une couleur brun foncé pour le sac et jaunâtre pour le corpus. La sculpture est ponctuée (micropunctoréticulée) mais plus fine sur le corps central; des perforations proches les unes des autres forment un pseudoréticule. Le contour équatorial du sac est généralement circulaire, tandis que le corps central est ovalaire. L'ectexine et l'endexine forment le sac en se séparant sur la région équatoriale où l'ectexine s'épaissit légèrement donnant au grain une teinte sombre; ce sac peut avoir entre 4 et 7 microns de large sur l'équateur, mais alors qu'il ne commence à se constituer qu'à partir de 20 microns de diamètre sur la face proximale, il se développe sur la face distale, dès les extrémités du sulcus. Celui-ci est représenté par une ligne en position longitudinale qui occupe la partie moyenne du corpus; l'ectexine s'amincit sur cette ligne mais elle forme des marges très épaisses qui la protègent, des deux côtés (fig. 32); on le trouve d'ailleurs parfois ouvert (fig. 34). Ce sulcus a entre 30 et 45 microns de long et 4 à 8 microns de large. Sur la face proximale, les individus peuvent présenter des traces du mode d'accolement dans la tétrade (fig. 30) : ce sont des épaississements de l'exine en forme de bourrelets en "Y"; ce caractère est plutôt rare, dont pas essentiel dans la classification.

Discussion : Des formes sensiblement analogues ont été décrites dans les genres Araucariacites Cookson 1947 et Inaperturopollenites Thomson et Pflug 1953. Elles ont toujours été considérées comme n'ayant pas d'appareil visible, bien que Pocock en 1964, en faisant la synonymie de ces deux genres, ait montré que certaines espèces présentaient une surface circulaire d'environ 5 microns de diamètre où l'exine était plus mince, qui pouvait représenter une tenuitas. Pocock considère aussi, dans le genre Inaperturopollenites, des espèces saccates où non et fait lui-même souligner qu'il donne des limites très larges à ce genre dont les caractères génériques peuvent être très variés. Je pense cependant qu'il faut ranger les grains à sacs dans la Superdivision des Saccates, tandis que les autres, d'après leur caractéristiques, entrent dans d'autres Superdivisions. P. sulcatus diffère de Araucariacites australis Cookson 1947 et de Inaperturopollenites limbatus Balme par la présence d'un sulcus. A. australis a été trouvée dans le Permien-Jurassique Inférieur de Madagascar par Goubin en 1965 (138a), dans le Jurassique Moyen de Yorkshire par Couper en 1958 (60), dans le Crétacé de l'Australie par Balme 1957 (15) et en général dans les sédiments du Mésozoïque et du Tertiaire des deux hémisphères. I. limbatus a été trouvée par Balme dans le Néocomien-Aptien de l'Ouest de l'Australie (15).
Affinité botanique : Coniférales.

SERIE F.- STRIATE, RUGULATE

GENRE ZONALAPOLLENITES Pflug 1953 pars.

Nom proposé : RUGALETEDIPOLSACCITES nov. gen.

Génotype proposé : RUGALETEDIPOLSACCITES (al. SPORONITES) IGNICULUS (Potonié 1931) nov. comb.

Diagnose : Aletedipolsaccates à sculpture rugueuse.

Discussion : Ce genre est proposé ici pour grouper certaines espèces à sculpture rugueuse actuellement rangées dans les genres Zonalapollenites Pflug 1953, Tsugaepollenites (Potonié et Venitz) Potonié 1958, Cordaitina Samoïlovich 1953, Callialasporites Sukh-Dev., etc., qui sont groupés le plus souvent dans l'infraturma Saccizonati de Bharadwaj 1957. Comme le nom générique morphologique Zonalapollenites ne tient pas compte du type de la sculpture des individus, je propose d'utiliser le terme Rugaletedipolsaccites pour les formes rugueuses.

ZONALAPOLLENITES (al. SPORONITES) IGNICULUS Potonié 1931

Nom proposé : RUGALETEDIPOLSACCITES IGNICULUS nov. comb.

Pl. VIII, fig. 27-29

1931 Sporonites igniculus Potonié et Venitz, p. 556, Pl. 2, fig. V.

1934 Tsugaepollenites igniculus Potonié et Venitz, p. 17, Pl. IX, fig. 17-19 (289).

1953 Zonalapollenites igniculus Thomson et Pflug, p. 66, Pl. IV, fig. 75-79 (338).

Description : Le diamètre du contour équatorial du corpus est de 30 à 40 microns, celui du sac 40 à 50 microns. C'est une espèce à contour équatorial sub-triangulaire à circulaire chez laquelle le corpus présente parfois une forme subquadrangulaire. L'exine, à 2 couches, est brune et épaisse de 2 à 3 microns. La sculpture est rugueuse sur le corps central. Les murs, ondulés ont 0,5 micron de large et 0,5 micron de haut. L'ectexine forme au niveau de l'équateur un sac transparent (velum) jaunâtre dont la sculpture est constituée par de petites rides radiales qui donnent un aspect strié au sac. Ce dernier continu, mais peut avoir une épaisseur assez variable, au maximum 12 microns, au minimum 1 à 2 microns; parfois lorsque les individus sont très abimés, on ne trouve que le corps central, le sac ayant disparu (fig. 28-29). On ne voit pas de fente germinative nette, bien que, sur l'un des pôles (supposé distal), on puisse voir une zone concave (où l'exine est plus mince) qui peut être l'équivalent d'un tenuitas. Pflug 1953 nomme velum ce type de sac équatorial aplati formé par l'ectexine (en forme de zona).

Discussion : D'après le type de sac, cette espèce a été classée par plusieurs auteurs dans le genre Zonalapollenites Pflug 1953, qui diffère en principe du genre Tsugaepollenites Potonié et Venitz 1934 parce que ce dernier présente un sac (?) constitué par plusieurs vessies anastomosées et intercommuniquées, et en outre, des vessies polaires chez plusieurs espèces. D'autres espèces voisines présentent des vessies indépendantes que je considérerai comme des sacs (=polysaccates) et sont par suite rangés dans les genres Tsugaepollenites et Cerebropollenites Nilson 1958.

Distribution géographique et stratigraphique : Cette espèce a été trouvée dans le Tertiaire par Thomson en 1953, par Nakoman en 1966. Selon Thomson et Pflug 1953, elle serait plus importante dans le Pliocène.

Appartenance botanique : Des formes semblables se rencontrent chez le genre actuel Tsuga de la famille des Pinaceae.

C.- DIVISION DISACCATES Cookson 1947

Remarque : Dans la description des espèces de cette Division, j'utiliserai les dimensions de la fig. 13 B, mais lorsque la mensuration de toutes les dimensions sera impossible je me limiterai uniquement à la taille des éléments 1-2-3-4 et 8, parmi lesquels le critère 3 est toujours le plus constant.

GENRE ABIESPOLLENITES Thiergart 1937 pars.

Nom proposé : PSILALETEDISACCITES nov. nom.

Diagnose : Aletedisaccates à sculpture lisse ou infra ponctuée.

Discussion : Ce genre est synonyme du genre Abiespollenites Thiergart 1937.

ABIESPOLLENITES sp.

Nom proposé : PSILALETEDISACCITES sp.

Pl. VIII, fig. 41

Description : Les dimensions de cet individu sont : (2) = 60 microns, (4) = 60 microns, (7) = 20 microns. La forme est latérale oblique. Le corpus est de couleur brun foncé à exine lisse. Les sacs sont jaunâtres à sculpture rugueuse. L'exine a une épaisseur de 2 microns sur la partie proximale du corpus.

Remarque : Cet exemplaire montre des impressions triangulaires et hexagonales dues à des cristaux de pyrite, qui ont environ 5 microns de diamètre.

Affinité botanique : Des grains de ce type se rencontrent dans les genres actuels Abies et Keteleria.

GENRE PITYOPOLLENITES (Seward 1914) Reissinger 1950 pars.

Nom proposé : PUNCTALETEDISACCITES nov. gen.

Génotype proposé : PUNCTALETEDISACCITES SACCIFOVEORETICULATUS nov. sp.

Diagnose : Aletedisaccates à sculpture ponctuée.

Discussion : Ce genre peut grouper des espèces à sculpture ponctuée rentrant dans les genres Pityosporites Seward 1914, Alisporites (Daugherty) Potonié et Kremp 1954, Vitreisporites (Leschik) Jansonius 1962, Caytonipollenites Couper 1958.

PITYOPOLLENITES sp.

Nom proposé : PUNCTALETEDISACCITES sp.

Pl. VIII, fig. 42-43

Description : Les dimensions de ces spécimens sont : (1) = 68 microns, (2) =

46 à 60 microns, (3) = 36 microns, (4) = 46 microns, (6) = 25 à 26 microns, (8) = 6 à 18 microns, (9) = 17 microns. C'est une forme Isobisaccate à contour équatorial (avec sacs) ovale. Le corps central a un contour subrectangulaire dont la plus grande dimension est perpendiculaire à la dimension la plus grande dimension du grain (longueur). Les sacs sont semi-sphériques. La région germinale est très large mais ne semble pas délimitée par des bords nets. L'exine du corpus est brun clair à sculpture ponctuée avec de petites perforations de moins de 1 micron de diamètre. Les sacs bruns légèrement jaunâtres présentent une ornementation rugueuse à réticulée.

Remarques : Ces individus présentent des impressions de cristaux de pyrite et ils ne se trouvent dans un très bon état de conservation.

Affinité botanique : Coniferae.

PITYOPOLLENITES RUGUSACCATUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTALETETISACCITES RUGUSACCATUS nov. sp.
Pl. VIII, fig. 44

Holotype : Pl. VIII, fig. 44

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Dimensions : (1) = 41 microns, (3) = 36 microns, (6) = 20 microns, (7) = 25 microns, (8) = 18 microns, (9) = 1-2 microns. Corps central elliptique, occupant presque toute la largeur du grain, avec une exine ponctuée (microponctuée). Sacs placés en direction distale, commençant près du pôle proximal, montrant une sculpture rugueuse. Fente germinale étroite. Cappa de 3,5 microns d'épaisseur. Exine 1,5 à 2 microns d'épaisseur.

Description : Les dimensions de l'holotype sont : (1) = 41 microns, (3) = 36 microns, (6) = 20 microns, (7) = 25 microns, (8) = 18 microns, (9) = 1-2 microns. La forme latérale est légèrement oblique avec un corps central elliptique qui occupe presque toute la largeur du grain, et qui montre une exine ponctuée (microponctuée). Les sacs sont placés en position distale et ils débutent sur la cappa en donnant l'impression qu'ils sont rattachés à partir du pôle proximal; ils poursuivent en suivant un contour uniforme. Les sacs, à exine légèrement rugueuse, sont plus sombres que le corpus et occupent toute la face distale du grain dont la fente germinale est très étroite. La cappa a 3,5 microns d'épaisseur au pôle proximale. L'exine a 1,5 microns d'épaisseur sur le corpus et 2 microns vers les sacs.

Affinité botanique : D'après le mode d'attache des sacs, cette espèce a peut être une affinité avec le genre Cedrus ou Picea.

ALISPORITES SACCIFOVEORETICULATUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTALETETISACCITES SACCIFOVEORETICULATUS nov. sp.
Pl. IX, fig. 1-2

Holotype : Pl. IX, fig. 1

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Dimensions : (1) = 65 microns, (2) = 48 microns, (3) = 47 microns, (4) = 48 microns, (6) = 25 microns, (8) = 16 microns, (9) = 12 microns. Contour équatorial total ovale à semi-rectangulaire. Corps central à contour équatorial plus ou moins circulaire, à exine foncée et ponctuée. Sacs semi-sphériques à exine mince, avec sculpture fovéoréticulée. Zone germinale bien délimitée par les contacts des sacs épaissis et parallèles; exine très mince et jaunâtre.

Description : Les dimensions de l'holotype sont (1) = 65 microns, (2) = 48 microns, (3) = 47 microns, (4) = 48 microns, (6) = 25 microns, (8) = 16 microns, (9) = 12 microns. Le contour équatorial de cette espèce est ovale, parfois semi-rectangulaire. Le corpus montre un contour équatorial plus ou moins circulaire et il présente une exine fine et ponctuée. Les sacs sont semi-sphériques à exine mince, avec une sculpture mal définie (réticulée à fovéolée) ils sont attachés de façon distale suivant des contacts bien définis, légèrement épaissis, parallèles, qui définissent les limites de la zone germinale dont l'exine est très mince et de couleur jaunâtre.

Discussion : Le caractère des côtés bien marqués et parallèles de la zone germinale a été considéré comme propre au genre Alisporites (Daugherty) Potonié et Kremp 1956, qui se différencie nettement des autres genres voisins tels que Pityosporites Seward 1914. Les genres Vitreisporites (Leschik) Jansonius 1962 et Caytonipollenites Couper 1958 présentent les mêmes caractères, mais ils ont été réservés aux espèces de petite taille (moins de 35 microns).

L'espèce Alisporites thomassi (Couper 1958) Jansonius 1962, présente les mêmes dimension que P. saccifoveoreticulatus, mais, d'après la description de cette espèce donnée par Couper, le corpus aurait une sculpture scabrata.

A. thomassi a été trouvée dans le Jurassique d'Angleterre par Couper et dans le Jurassique Supérieur - Crétacé Inférieur du Canada par Jansonius. D'autre part l'espèce Pityosporites similis Balme 1957 du Jurassique Supérieur - Crétacé Inférieur d'Australie semble être identique à A. thomassi.

Remarque : Ces individus présentent des impressions de cristaux de pyrite de forme carrée, triangulaire et hexagonale.

Affinité botanique : Famille Caytoniaceae d'après Singh 1964.

PITYOPOLLENITES LONGISACCATUS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTALETedisaccites longisaccatus nov. sp.

Pl. IX, fig. 3-4

Holotype : Pl. IX, fig. 3

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Dimensions : (1) = 81 microns, (3) = 72 microns, (5) = 48 microns, (8) = 40 microns, (9) = 1 micron. Sacs dirigés distalement suivant régulièrement le profil du corpus. Cappa de 3 microns d'épaisseur au pôle, arrivant juscu'aux limites supérieures des sacs et atteignant 21 microns de haut en vue latérale. Corpus à exine ponctuée (micro-punctoréticulée), brune. Sacs longs à exine fine, micro-réticulée; liminas de très petite taille.

Description : Dimensions de l'holotype : (1) = 81 microns, (3) = 72 microns, (5) = 48 microns, (8) = 40 microns, (9) = 1 micron. Sur la forme latérale, on distingue le mode d'attache des sacs sur le corpus. Ceux-ci sont dirigés distalement en suivant régulièrement le profil du corpus qui montre une cappa

de 3 microns d'épaisseur sur le pôle proximale et 21 microns de haut très bien délimité et arrivant seulement jusqu'aux limites supérieures des sacs. L'exine du corpus est ponctuée (micropunctoreticulée), nettement plus épaisse au pôle proximale; sa couleur est brun clair. Les sacs ont une exine fine, micro-réticulée, à murs minces et bas, dont les lumina n'ont que 1 micron de diamètre au maximum; ils montrent un gonflement à leur intérieur délimité, semble-t-il par des épaisissements de l'endexine.

Affinité botanique : D'après la position et la forme des sacs, cette espèce ressemble au genre Cedrus.

PITYOPOLLENITES OVALIS nov. sp.

Nom proposé : PUNCTALETedisaccites ovalis nov. sp.

Pl. IX, fig. 7-8

Holotype : Pl. IX, fig. 7

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Dimensions : (1) = 72 microns, (3) = 65 microns, (6) = 44 microns, (7) = 30 microns, (8) = 36 microns, (9) = 1-2 microns. Forme latérale ovale. Sacs légèrement semi-sphériques, laissant libre sur la face distale une ligne qui correspond à l'appareil germinatif. Profil continu entre les sacs et les corpus. Cappa de 3 à 4 microns d'épaisseur. Exine ponctuée sur le corpus, brune; sculpture des sacs plus grossière et rugueuse.

Description : Les dimensions de l'holotype sont : (1) = 72 microns, (3) = 65 microns, (6) = 44 microns, (7) = 30 microns, (8) = 36 microns, (9) = 1-2 microns. La forme latérale est ovale avec des sacs légèrement semi-sphérique qui couvrent toute la face distale du grain, et laissent libre uniquement une ligne qui correspond à l'appareil germinatif. Sacs et corpus ont un profil qui est continu. La cappa a 3 à 4 microns d'épaisseur sur le pôle proximal. L'exine est de couleur brun jaunâtre et elle présente une sculpture ponctuée sur le corpus tandis que la sculpture des sacs est plus grossière et devient rugueuse.

Remarques : Ces individus présentent des impressions de cristaux de pyrite de forme triangulaire très nette dont les côtes ont sensiblement 7 microns de long. On trouve aussi des impressions carrées et triangulaires à arêtes tronquées.

Affinité botanique : La position des sacs rappelle le genre actuel Cedrus.

PODOCARPOIDITES sp.

Nom proposé : PUNCTALETedisaccites sp.

Pl. VIII, fig. 45

Description : Il s'agit d'un grain de pollendisaccate qui possède un sac réticulé de grande taille (50 microns de long et 30 microns de haut) et un autre contracté. Le corpus est de petite taille à exine ponctuée. Si l'on considère la différence de taille entre le corpus et le sac, il se pourrait que cette forme soit voisine des espèces appartenant au genre Podocarpoidites Cookson 1947.

Incertae sedis : FORME K
Pl. IX, fig. 5

Description : C'est une forme trilobée dont les dimensions sont : 41 microns de long x 26 microns de large et qui présentent deux lobes plus petits et plus arrondis que le troisième qui est allongé (30 microns de long). Il est fort difficile de dire exactement s'il s'agit d'un individu disaccate dont les deux petits lobes seraient les sacs ou bien d'un individu trisaccate dont les trois lobes correspondraient à des sacs aplatis irrégulièrement; dans ce dernier cas, la partie moyenne, légèrement plus sombre, pourrait être considérée comme le corps central. L'exine est uniformément lisse, jaunâtre, mince, et présente des lignes sombres sur ce qui pourrait être les zones d'unions des sacs sur le corpus.

GENRE PITYOPOLLENITES (Seward 1914) Reissinger 1950 pars.

Nom proposé : FOVEALETEDISACCITES genre proposé

Discussion : Dans le cadre de la nomenclature ici utilisée, ce nom désigne les Aletedisaccates à sculpture fovéolée.

PITYOPOLLENITES sp.

Nom proposé : FOVEOLETEDISACCITES sp.
Pl. IX, fig. 6

Description : Il s'agit d'une forme dont les dimensions sont : (1) = 90 microns, (2) = 54 microns, (3) = 54 microns, (4) = 36 microns, (5) = 50 microns, (6) = 13 microns, (7) = 18 microns. Le corps central est légèrement ovale, avec une cappa de 4 microns d'épaisseur et une exine brun foncé à sculpture fovéolée. Les sacs sont rugo-réticulés. Sacs et corpus sont sensiblement identiques, les sacs semi-sphériques semblent attachés au corpus circulaire, ils sont légèrement dirigés vers la face distale. Cet individu est en mauvais état de conservation.

Affinité botanique : Genre Pinexa ou Pinus.

GENRE RUGUBIVESICULITES Pierce 1961 pars.

Nom proposé : RUGALETEDISACCITES nov. gen.

Génotype proposé : RUGALETEDISACCITES (al. RUGUBIVESICULITES) CONVOLUTUS
Pierce 1941, p. 39, Pl. II, fig. 57.

Diagnose : Aletedisaccates à sculpture rugueuse.

Discussion : Le genre Rugaletedisaccites est en partie synonyme du genre Rugubivesiculites de Pierce. Même si leurs bases génériques sont à peu près identiques, les deux nom diffèrent parce que Pierce n'utilise pas le concept de la marque d'accolement des individus dans la tétrade, concept qui est pris ici en considération; en outre, je préfère utiliser le nom saccate au lieu de vesiculate pour ce type de projection de l'ectexine, car c'est un ter. plus connu dans la littérature palynologique.

RUGUBIVESICULITES FLUENS Pierce 1961

Nom proposé : RUGALETEDISACCITES FLUENS nov. comb.
Pl. IX, fig. 9-13

1961 Rugubivesiculites fluens Pierce, p. 40, Pl. II, fig. 61-62

Description : Les dimensions de cette espèce sont : (1) = 64-66 microns, (2) = 37-42 microns, (3) = 54 microns, (4) = 54 microns, (5) = 42 microns, (6) = 22-34 microns, (7) = 34-42 microns, (8) = 10 microns, (9) = 14 microns. Le colpus est elliptique, à exine de couleur brun foncé à brun clair, avec une sculpture rugueuse. Les murs sont vermiformes (cavates d'après Pierce) constitués par l'ectexine couvrant tout le corpus; sur la partie proximale, ils ont une hauteur de 8 à 9 microns et 1-2 microns de large; sur la région distale, ils disparaissent progressivement. Les sacs ont une sculpture lisse, infraréticulée et ils sont attachés par une grande surface au corpus. Les sacs sont petits en rapport au corps central.

Distribution géographique et stratigraphique : Pierce a recueilli cette espèce dans le Crétacé Supérieur de Minnesota, U. S. A.

Affinité botanique : Podocarpaceae. D'après Pierce cette espèce serait voisine du genre Dacrydium.

RUGUBIVESICULITES TRIGLOBOSUS nov. sp.

Nom proposé : RUGALETEDISACCITES TRIGLOBOSUS nov. sp.
Pl. IX, fig. 14

Holotype : Pl. IX, fig. 14

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Aletedisaccates dont les dimensions sont : (1) = 52 microns, (2) = 29 microns, (3) = 31 microns, (4) = 31 microns, (6) = 23 microns, (8) = 11 microns, (9) = 6 microns. Grain de forme triglobulaire en vue polaire. Corpus légèrement plus grands que les sacs. Exine du corpus brune à sculpture rugueuse. Sacs attachés en position distale, à sculpture grossière rugo-réticulée. Zone germinale de 6 microns de large sur le pôle distal.

Description : L'holotype mesure : (1) = 52 microns, (2) = 29 microns, (3) = 31 microns, (4) = 31 microns, (6) = 23 microns, (8) = 11 microns, (9) = 6 microns. En vue polaire, le grain se montre constitué par 3 cercles parmi lesquels celui du milieu est légèrement plus grand. Le corpus, de 31 microns de diamètre et de couleur brune plus ou moins foncée présente une sculpture rugueuse. Les sacs sont attachés au corpus en position distale, ils ont une sculpture grossière d'aspect rugo-réticulé. La zone germinale a 6 microns de large au pôle distale et elle montre des côtés arqués qui suivent presque le contour circulaire des sacs.

Affinité botanique : Pinaceae ?

RUGUBIVESICULITES sp.

Nom proposé : RUGALETEDISACCITES sp.
Pl. IX, fig. 15

Description : Cet individu en mauvais état de conservation a une forme latérale présentant 2 sacs de 20 microns de diamètre environ, attachés distalement à un corpus de petite taille, mal défini, déchiré, de 24 microns de long. Il présente en tout, une longueur de 41 microns. L'exine est fine de couleur brun pâle, rugueuse et plus ou moins uniforme aussi bien sur les sacs que sur le corpus. Les sacs se joignent sur la partie distale, ne laissant libre qu'une fine ligne qui correspond sans doute à l'appareil germinatif.

D.- DIVISION IRISACCATES Leschik 1956

1.- SOUS-DIVISION ALETETRISACCATES nov. subdiv.

SERIE B.- SCABRATE, VERRUCATE, GEMMATE

GENRE GRANATRIVESICULITES Pierce 1961 pars.

Nom proposé : SCABRALETETRISACCITES nov. gen.

Génotype proposé : SCABRALETETRISACCITES SACCIPUNCTATUS nov. sp.

Diagnose : Aletetrisaccates à sculpture scabrate.

Discussion : Ce genre peut grouper les espèce aletetrisaccates à sculpture scabrate des genres Alatisporites Ibrahim 1933, Podocarpeapollenites Thiergart 1949, Microcahryidites Cookson 1947, Podosporites Rao 1943, ainsi qu'une partie du genre Granatrivesiculites Pierce 1961.

GRANATRIVESICULITES SACCIPUNCTATUS nov. sp.

Nom proposé : SCABRALETETRISACCITES SACCIPUNCTATUS nov. sp.
Pl. IX, fig. 16

Holotype : Pl. IX, fig. 16

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Aletetrisaccates de dimensions : corpus seul 27 microns de diamètre; 45 microns de diamètre avec sacs de 22 microns de large et 30 microns de long en vue distale. Corpus subcirculaire à triangulaire à arêtes arrondies et côtés légèrement convexes; épaississement équatorial sur le corpus. Sacs de forme trapézoïdale en position distale, laissant libre une surface triangulaire à circulaire (9 microns de diamètre) jaunâtre légèrement bordée qui correspond à la zone germinale. Sculpture scabrate sur le corpus, ponctuée sur les sacs.

Description : L'holotype montre un corps central de 25 à 30 microns de diamètre et sa taille atteint 45 microns de diamètre avec les sacs qui ont 22 microns de large et 30 microns de long en vue distale. Le corpus a une forme subcirculaire à triangulaire avec des arêtes arrondies et des côtés légèrement convexes; il présente un épaississement équatorial qui correspond sans doute à la

crête marginale des disaccates. Les sacs sont de forme trapézoïdale et ils s'attachent sur la face distale au corpus par sa plus petite base qui est sensiblement parallèle à l'un des côtés du corpus. Les sacs laissent libre une surface triangulaire qui présentent une teinte jaunâtre, parfois de forme circulaire (9 microns de diamètre), légèrement bordée et qui correspond à la zone germinale des grains. Sur le corpus l'exine est de couleur brune, et elle a une sculpture scabrate; sur les sacs elle est jaunâtre et ponctuée.

Affinité botanique : Des formes similaires se trouvent dans le genre Pherosphaera.

E.- DIVISION POLYSACCATES Cookson 1947

1.- SOUS-DIVISION ALETEPOLYSACCATES nov. subdiv.

SERIE A.- PSILATE, PUNCTATE

GENRE CEREBROPOLLENITES Nilson 1958

Nom proposé : PSILALETEPOLYSACCITES nov. nom.

Géotype proposé : PSILALETEPOLYSACCITES (al. TSUGAEPOLLINITES) MESOZOICUS (Couper 1958) nov. comb.

Diagnose : Aletepolysaccates à sculpture lisse.

Discussion : Dans ce genre entrent les espèce polysaccates à exine lisse des genres Tsugaepollenites Potonié et Venitz 1934 et Zonalapollenites Pflug 1953, ainsi que les espèces du genre Cerebropollenites Nilson 1958.

CEREBROPOLLENITES SACCIFISTULATUS nov. sp.

Nom proposé : PSILALETEPOLYSACCITES SACCIFISTULATUS nov. sp.
Pl. IX, fig. 19

Holotype : Pl. IX, fig. 19

Localité : Bassin de Sabinas, Coah. Mex.

Age : Maestrichtien

Diagnose : Aletepolysaccates. Taille des corpus 47 x 40 microns de diamètre; avec sacs 60 x 52 microns de diamètre. Contour équatorial ovale. Exine à deux couches, brune. Endexine mince; ectexine inférieure à 1 micron d'épaisseur formant de petits sacs allongés à sculpture lisse et serrés les uns aux autres. Sacs plus haut sur l'équateur que sur le reste de l'individu. Sur la partie distale, zone libre, ovale, où l'exine est plus mince. Face proximale convexe, face distale concave.

Description : L'holotype dont le contour équatorial est ovale a un corpus central de 47 sur 40 microns, il mesure avec les sacs 60 x 52 microns. L'exine, à deux couches de couleur, est de couleur brun foncé, l'endexine est mince; l'ectexine, inférieure à 1 micron d'épaisseur, donne naissance à de petits sacs en forme de projections allongées à sculpture lisse, serrés les uns aux autres. Ces sacs sont plus hauts sur la zone équatoriale de l'individu où ils ont environ 6 microns de haut sur 2 à 2,5 microns de diamètre; ils se poursuivent sur toute la partie proximale où ils sont moins hauts tout en conservant le même diamètre. Sur la partie distale les sacs laissent libre une zone

distale ovale, où l'exine est plus mince, et qui correspond sans doute à l'appareil germinatif. La face distale est concave et la face proximale convexe.
Discussion : Cette espèce est sans doute très voisine de Cerebropollenites (al. Tsugaepollenites) mesozoicus (Couper 1958) Wilson 1958 est de Zonala-pollenites (al. Tsuga) viridifluminipites (Wodehouse 1933) Thomson et Pflug 1953. Cependant la première diffère de P. saccifistulatus par des sacs beaucoup plus grands (3 à 6 microns de diamètre) globuleux et qui montrent une ectexine plus épaisse, ce qui donne aux individus un aspect plus massif à sacs bien distincts. La seconde espèce se distingue par sa plus grande taille (environ 70 microns de diamètre, son exine épaisse où on voit de petites protubérances serrées qui peuvent correspondre à un stade initial dans la formation des sacs.

Affinité botanique : Wodehouse en 1933 et Couper en 1958 font souligner que ces espèces ont une forte ressemblance avec les grains de pollen du genre Tsuga et principalement avec T. canadensis; il semblerait cependant que Z. viridifluminipites est plus proche de cette espèce actuelle que C. mesozoicus. En effet, si l'on considère la structure de l'ectexine on voit que l'espèce du Mésozoïque présente des projections saccates nettes de plus grande taille que celles de l'espèce tertiaire chez laquelle ces projections perdent parfois leur caractère de sacs pour devenir de simples protubérances.

Incertae sedis : PUNCTALETEPOLYSACCITES ?
Pl. IX, fig. 17-18

Description : La taille de ces individus varie entre 13 et 23 microns de diamètre pour le corpus, 17 à 30 microns avec les projections. Ils présentent une couleur brun foncé à jaunâtre. Leur corps central est entouré, sur la zone équatoriale, par un grand nombre de projections en forme de bâtons longs de 2 à 5 microns et de diamètre inférieur à 1 micron qui donnent aux grains un aspect fibreux où les fibres sont anastomosées. Ces projections diminuent de taille rapidement de telle manière que la région polaire proximale devient ponctuée. La face distale présente une zone de forme elliptique sans projections qui correspondrait à la zone germinale des individus. Certaines de celles-ci, plus ou moins libres, présentent un aspect de tuyaux très fins, qui correspondraient aux sacs de P. saccifistulatus de la fig. 19, tout en étant minces et plus petits; cependant, étant donné leur petite taille et leur caractère anastomosé, il est fort difficile de les définir comme sacs.

Discussion : Ces individus présentent les mêmes caractéristiques que P. saccifistulatus mais ils diffèrent à cause de leur plus petite taille et par le caractère fibreux des projections.

Incertae sedis : FORME L
Pl. IX, fig. 20-21

Description : La taille des spécimens est de 30 à 45 microns. La forme en est triangulaire à côtés convexes ou concaves. L'exine est de couleur brune, massive avec une épaisseur de 2 à 3 microns. La sculpture est hérissée, constituée de petits cônes irrégulièrement distribués sur l'individu, bien nets sur le profil.

Sur l'un des deux côtés des individus, on trouve des bourrelets de l'exine situés perpendiculairement qui semblent protéger une zone de petite taille où l'exine est plus mince, légèrement allongée de 12 à 15 microns de long.

ETUDE PALYNOLOGIQUE

PLANCHES I à X

Toutes les photographies ont été effectuées au Laboratoire de Palynologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Lille. Elles ont été prises sur un microscope Leitz type Orthomat. La reproduction des clichés a été fait par M. A. Leblanc, photographe du Laboratoire.

Sauf indication contraire, les photographies sont au grossissement 500. Dans les explications de planches sont données les indications suivantes :

P = Préparation

F = N° du film, suivit du numéro de la photographie sur ce film.

Lam. = N° de lame utilisé lors du comptage

Gr. = Grossissement

Les chiffres romains indiquent les échantillons des stériles, les chiffres arabes les échantillons de charbon.

PLANCHE I

- Fig. 1- 2.- Psilacongesporonites sphaeroïdes nov. sp.
1.- P. V, F. 40 - 321
2.- P. III, F. 9 - 169
- Fig. 3- 4.- Psilacongesporonites hexagonalis nov. sp.
3.- P. III, F. 26 - 438
4.- P. 14, F. 5 - 99
- Fig. 5 .- Psilafasciasporonites ovoidalis nov. sp.
P. 29, F. 34 - 680
- Fig. 6 .- Psilafasciasporonites cylindrus nov. sp.
P. 19, F. 28 - 538
- Fig. 7 .- Punctafasciasporonites microgranulatus nov. sp.
P. 10, F. 44 - 889
- Fig. 8- 9.- Psilavitiosusporonites minutus nov. sp.
8.- P. 59, F. 48 - 962
9.- P. 59, F. 48 - 963, Gr.= x 1200
- Fig. 10 .- Psilatetracellasporonites fusus nov. sp.
P. III, F. 18 - 300
- Fig. 11 .- Psilamulticellasporonites elongatus nov. sp.
P. III, F. 18 - 301
- Fig. 12 .- Psiladicellasporonites parvulus nov. sp.
P. V, F. 48 - 947
- Fig. 13 .- Psiladicellasporonites ellipsis nov. sp.
P. III, F. 22 - 362
- Fig. 14 .- Psiladicellasporonites rhombus nov. sp.
P. III, F. 22 - 359
- Fig. 15 .- Psiladicellasporonites magnus nov. sp.
P. III, F. 22 - 363
- Fig. 16-17.- Psiladicellasporonites bisphaeroïdes nov. sp.
16.- P. 3, F. 2 - 32
17.- P. 3, F. 2 - 33
- Fig. 18-19.- Incertae sedis FORME A
18.- P. 17, F. 48 - 967 : mise au point sur la surface plane circulaire.
19.- P. 17, F. 48 - 968 : mise au point sur la couronne.
- Fig. 20 .- Echinodicellasporonites microechinatus nov. sp.
P. III, F. 22 - 360

- Fig. 21-22.- Echinodicellasporonites inaequabilis nov. sp.
21.- P. 16, F. 26 - 456
22.- P. 21, F. 30 - 605
- Fig. 23-24.- Ruquodicellasporonites ovalis nov. sp.
23.- P. 46, F. 37 - 756
24.- P. V, F. 48 - 948
- Fig. 25-26.- Retidicellasporonites microreticulatus nov. sp.
25.- P. II, F. 13 - 235
26.- P. III, F. 24 - 393
- Fig. 27 .- Incertae sedis FORME B
P. 24, F. 32 - 650
- Fig. 28-32.- Psilainapertisporonites plurigenus (Balme et Hennelly 1956) nov. comb.
28.- P. 16, F. 26 - 440
29.- P. 20, F. 28 - 547
30.- P. III, F. 25 - 433
31.- P. 55, F. 42 - 843 : individu montrant de tous petits grains de matière organique qui peuvent être confondus avec des éléments de sculpture. Fentes radiales lui donnant un aspect trilobé.
32.- P. 2, F. 1 - 2
- Fig. 33-34.- Psilamonoporisporonites minutus (van der Hammen 1954) nov. comb.
33.- P. 5, F. 44 - 881, L. 18
34.- P. 21, F. 29 - 584 : individus dont l'exine très épaisse montre 2 couches distinctes. Canal du pore de forme conique.
- Fig. 35-36.- Psilamonoporisporonites gutta nov. sp.
35.- P. 32, F. 35 - 716
36.- P. 2, F. 2 - 30
- Fig. 37-38.- Psilamonoporisporonites minutus (van der Hammen 1954) nov. comb.
37.- P. 16, F. 26 - 441
38.- P. 3, F. 2 - 33a
- Fig. 39-40.- Psilapolyporisporonites discus nov. sp.
39.- P. 18, F. 46 - 919, Gr.= x 1200
40.- P. 4, F. 45 - 893, Gr.= x 1200 : mise au point sur la section transversale de l'exine.
- Fig. 41-45.- Psiladiporisporonites elongatus (van der Hammen 1954) nov. comb.
41.- P. 24, F. 32 - 646
42.- P. 24, F. 32 - 647
43.- P. 24, F. 32 - 648
44.- P. 24, F. 32 - 645
45.- P. 4, F. 12 - 227

Fig. 46-48.- Psiladiporisporonites discus nov. sp.

46.- P. 3, F. 12 - 222

47.- P. 5, F. 13 - 232, Gr.= x 1200

48.- P. 19, F. 27 - 527

Fig. 49 .- Psilatrisporonites minutus (van der Hammen 1954) nov. comb.
P. 5, F. 13 - 233

Fig. 50-53.- Psilapolyporisporonites discus nov. sp.

50.- P. 5, F. 13 - 231

51.- P. 18, F. 46 - 919, Gr.= x 1200 : mise au point sur les pores

52.- P. 18, F. 46 - 921, Gr.= x 1200 : mise au point sur les pores

53.- P. 29, F. 34 - 685

Fig. 54 .- Psilapolyporisporonites grandis nov. sp.

P. 29, F. 34 - 683

PLANCHE I



PLANCHE II

- Fig. 1 .- Psilamonoletes (al. Laevigatosporites) albertensis (Rouse 1957)
nov. comb.
P. 18, F. 27 - 484
- Fig. 2- 3.- Psilamonoletes (al. Laevigatosporites) ovatus (Wilson et Webster
1946) nov. comb.
2.- P. III, F. 24 - 406
3.- P. 8, F. 44 - 886, L. 23
- Fig. 4- 5.- Psilamonoletes (al. Punctatosporites) reginensis (Anderson 1960)
nov. comb.
4.- P. 24, F. 32 - 657
5.- P. 17, F. 20 - 467
- Fig. 6- 7.- Psilamonoletes grossoexinus nov. sp.
6.- P. V, F. 36 - 750 : à souligner la forte épaisseur de l'exine
7.- P. V., F. 48 - 955
- Fig. 8 .- Psilamonoletes infrapunctatus nov. sp.
P. 2, F. 2 - 27
- Fig. 9 .- Psilamonoletes sp.
P. 13, F. 5 - 94
- Fig. 10-12.- Psilamonoletes tibui van der Hammen 1954
10.- P. 2, F. 12 - 214
11.- P. 2, F. 12 - 213
12.- P. 5, F. 44 - 883
- Fig. 13 .- Punctamonoletes sp.
P. III, F. 46 - 911
- Fig. 14-16.- Punctamonoletes reniformis nov. sp.
14.- P. 17, F. 20 - 470
15.- P. 17, F. 20 - 468
16.- P. III, F. 45 - 894
- Fig. 17-18.- Punctamonoletes asperatus nov. sp.
17.- P. III, F. 21 - 343
18.- P. V, F. 36 - 749
- Fig. 19 .- Punctamonoletes sp.
P. III, F. 7 - 127
- Fig. 20 .- Punctamonoletes vesiculoides nov. sp.
P. III, F. 21 - 344
- Fig. 21 .- Verrumonoletes sp.
P. V, F. 40 - 818

- Fig. 22 .- Foveomonoletes sp.
P. III, F. 22 - 364
- Fig. 23 .- Incertae sedis FORME C
P. 14, F. 5 - 101
- Fig. 24-25.- Rugomonoletes sp.
24.- P. V, F. 40 - 812 : mise au point sur l'équateur de la spore.
25.- P. V, F. 40 - 813 : mise au point sur la sculpture.
- Fig. 26 .- Cf. Anulatisporites anulatus (Losse) Potonié et Kremp 1956
P. 2, F. 2 - 28
- Fig. 27-30.- Incertae sedis FORME E
27.- P. III, F. 17 - 279
28.- P. III, F. 17 - 277
29.- P. III, F. 17 - 278
30.- P. III, F. 17 - 276
- Fig. 31 .- Incertae sedis FORME F
P. III, F. 16 - 273
- Fig. 32-33.- Psilatriteles sp.
32.- P. 17, F. 20' - 462 : mise au point sur les laesuras.
33.- P. 17, F. 20' - 463 : mise au point sur le contour équatorial.
- Fig. 34 .- Psilatriteles simplex nov. sp.
P. 17, F. 20' - 464
- Fig. 35 .- Punctatriteles (al. Triletes) minutus (van der Hammen 1954) nov. comb.
P. III, F. 15 - 248
- Fig. 36 .- Punctatriteles (al. Cyathidites) minor (Couper 1953)
P. III, F. 45 - 895
- Fig. 37-38.- Punctatriteles punctoreticulatus nov. sp.
37.- P. III, F. 17 - 282
38.- P. III, F. 18 - 296 : spore dont l'une des laesuras est perpendiculaire aux deux autres qui suivent une direction commune.
- Fig. 39 .- Punctatriteles (al. Puntatisporites) microtumulosus (Playford et Dettmann 1965) nov. comb.
P. V, F. 39 - 800
- Fig. 40 .- Punctatriteles (al. Cyathidites) minor (Couper 1953) nov. comb.
P. III, F. 15 - 255
- Fig. 41-44.- Punctatriteles biretiformis nov. sp.
41.- P. V, F. 47 - 941 : mise au point sur les lèvres.
42.- P. V, F. 47 - 942 : mise au point sur l'équateur de la spore.
43.- P. V, F. 47 - 943
44.- P. V, F. 34 - 739

Fig. 45-49.- Punctatriletes biretimarginatus nov. sp.

- 45.- P. V, F. 36 - 734 : à remarquer les lèvres soulevées des laesuras.
- 46.- P. V, F. 36 - 734 : à souligner la zone claire de l'exine se trouvant entre les laesuras et les bandes sombres.
- 47.- P. V, F. 36 - 735
- 48.- P. V, F. 36 - 733 : mise au point sur le profil équatorial.
- 49.- P. V, F. 36 - 732 : mise au point sur les bandes sombres qui longent les laesuras.

Fig. 50 .- Punctatriletes (al. Cyathidites) minor (Couper 1953) nov. comb.
P. V, F. 36 - 741

Fig. 51-55.- Punctatriletes margoqgranulatus nov. sp.

- 51.- P. III, F. 15 - 258
- 52.- P. III, F. 45 - 900, Gr.= x 800 : à souligner la forme des impressions produites par des cristaux de pyrite.
- 53.- P. III, F. 9 - 171
- 54.- P. III, F. 10 - 207, Gr.= x 300
- 55.- P. III, F. 45 - 897, Gr.= x 1200 : à remarquer les deux impressions triangulaires.



PLANCHE III

- Fig. 1 .- Punctatriletes periplicatus nov. sp.
P. III, F. 9 - 164
- Fig. 2- 8.- Punctatriletes laesurainequabilis nov. sp.
2.- P. III, F. 7 - 139 : forme elliptique à goulot.
3.- P. III, F. 20 - 330 : mise au point sur les plis.
4.- P. III, F. 20 - 331 : mise au point sur le contour de la spore.
5.- P. V, F. 40 - 824 : mise au point sur les plis, à souligner le profil des lèvres.
6.- P. V, F. 40 - 824' : mise au point sur le contour de la spore.
7.- P. IV, F. 35 - 708 : mise au point sur les plis.
8.- P. IV, F. 35 - 709 : mise au point sur le contour de la spore.
- Fig. 9-11.- Punctatriletes pseudoreticulatus nov. sp.
9.- P. III, F. 15 - 260
10.- P. III, F. 15 - 256 : mise au point sur la sculpture.
11.- P. III, F. 15 - 257 : mise au point sur les laesuras et sur l'équateur de la spore.
- Fig. 12 .- Punctatriletes sp.
P. 13, F. 13 - 241
- Fig. 12a .- Incertae sedis FORME G
P. III, F. 25 - 246
- Fig. 13-14.- Incertae sedis FORME H
13.- P. III, F. 23 - 388
14.- P. III, F. 6 - 113
- Fig. 15 .- Incertae sedis FORME I
P. 46, F. 41 - 832
- Fig. 16 .- Incertae sedis FORME J
P. III, F. 7 - 140
- Fig. 17-18.- Scabratriletes microgranulatus nov. sp.
17.- P. 16, F. 26 - 455
18.- P. III, F. 14 - 245
- Fig. 19 .- Verrutriletes (al. Verrucosisporites) obscurilaesuratus
(Pocock 1962) nov. comb.
P. III, F. 45 - 901
- Fig. 20 .- Gemmatriletes microgemmatus nov. sp.
P. III, F. 15 - 246
- Fig. 21 .- Gemmatriletes gemmatus nov. sp.
P. V, F. 40 - 820
- Fig. 22 .- Echitriletes parvulus nov. sp.
P. 22, F. 31 - 621

- Fig. 23-30.- Echitriletes periechinatus nov. sp.
 23.- P. III, F. 15 - 253 : à remarquer l'anneau sombre qu'entoure à peu près les zones de contact. A noter aussi la disposition des branches de la marque "Y".
 24.- P. III, F. 15 - 254 Les photos 24-28 montrent une série très
 25.- P. III, F. 45 - 903 représentative des différents stades inter-
 26.- P. III, F. 45 - 905 médiaires qui aboutissent à la forme ellip-
 27.- P. III, F. 45 - 906 tique à goulot à partir d'une spore à con-
 28.- P. III, F. 45 - 902 tour équatorial triangulaire à laesuras.
 29.- P. III, F. 45 - 899, Gr.= x 1000 : à noter les impressions de cris-
 taux sur la partie interne de l'exine.
 30.- P. III, F. 45 - 907, Gr.= x 1200 : impressions de cristaux formant un pseudoréticule.
- Fig. 31 .- Echitriletes (al. Planisporites) kosankei (Potonié et Kremp 1955)
 nov. comb.
 P. 4, F. 3 - 57
- Fig. 32-40.- Echitriletes coahuilensis nov. sp.
 32.- P. 16, F. 26 - 443
 33.- P. 14, F. 44 - 892, L. 42 : à remarquer la disposition des laesuras.
 34.- P. V, F. 43 - 950
 35.- P. 22, F. 31 - 619
 36.- P. 22, F. 31 - 618
 37.- P. 17, F. 20' - 466 : à souligner la forme de cette spore par rapport à la disposition des laesuras.
 38.- P. 19, F. 27 - 496 : exine couverte par des petits grains de couleur sombre attachés à la surface.
 39.- P. 19, F. 46 - 924 : spores en dyade; à souligner la différence de taille entre les deux individus ainsi que la taille inégale des laesuras.
 40.- P. 24, F. 32 - 663
- Fig. 41 .- Cf. Acanthotriletes tereteangulatus Balme et Hennelly 1956
 P. III, F. 19 - 329
- Fig. 42 .- Bacutriletes multibaculatus nov. sp.
 P. V, F. 30 - 778
- Fig. 43-44.- Acanthotriletes parvus nov. sp.
 Nom proposé : Spinatriletes parvus nov. sp.
 43.- P. 20, F. 47 - 928 : mise au point sur l'équateur de la spore.
 44.- P. 20, F. 47 - 929 : mise au point sur la face proximale de la spore.
- Fig. 45 .- Acanthotriletes longispinosus nov. sp.
 Nom proposé : Spinatriletes longispinosus nov. sp.
 P. 21, F. 29 - 574
- Fig. 46-47.- Foveotriletes sp.
 46.- P. 22, F. 31 - 613 : mise au point sur la face proximale.
 47.- P. 22, F. 31 - 614 : mise au point sur la face distale.

- Fig. 48 .- Foveotriletes (al. Punctati-sporites) quaesitus (Kosanke 1950) nov.
comb.
P. 17, F. 27 - 472
- Fig. 49-50.- Retitriletes sp.
49.- P. III, F. 14 - 244 : mise au point sur la face proximale.
50.- P. III, F. 14 - 245 : mise au point sur la face distale.
- Fig. 51-52.- Foveotriletes (al. Klukisporites) variegatus (Couper 1958) nov.
comb.
51.- P. III, F. 15 - 252
52.- P. III, F. 7 - 146
- Fig. 53 .- Retitriletes sp.
P. III, F. 7 - 143
- Fig. 54 .- Retitriletes bifurcatus nov. sp.
P. III, F. 14 - 242

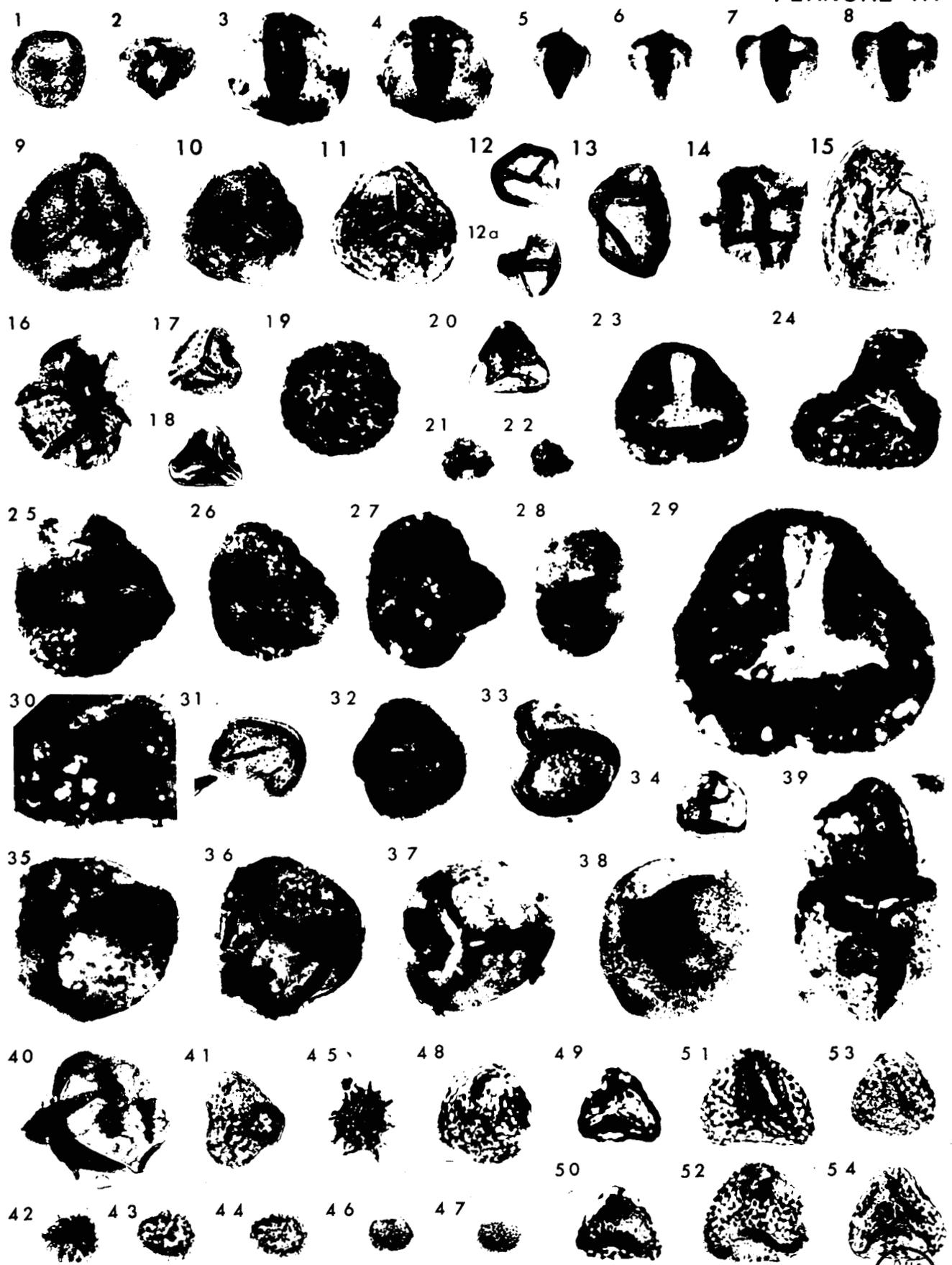


PLANCHE IV

- Fig. 1 .- Rugotriletes sp.
P. III, F. 17 - 291
- Fig. 2 .- Foveotriletes (al. klukisporites) pseudoreticulatus Couper 1953
nov. comb.
P. III, F. 9 - 166
- Fig. 3 .- Cf. Striatriletes tetrajugatus Pierce 1961
P. III, F. 9 - 183
- Fig. 4 .- Punctatricrasansulatriletes triansulatus nov. sp.
P. III, F. 6 - 115
- Fig. 5- 6.- Strilatriletes (al. Cicatricosisporites) venustus (Deak 1963)
nov. comb.
5.- P. IV, F. 35 - 703
6.- P. 35, F. 35 - 704
- Fig. 7 .- Striatriletes sp.
P. V, F. 40 - 815
- Fig. 8-10.- Striatriletes (al. Cicatricosisporites) mohrioides (Delcourt
Sprumont 1955) nov. comb.
8.- P. III, F. 10 - 186
9.- P. III, F. 9 - 184
10.- P. III, F. 7 - 121
- Fig. 11-12.- Rugotriletes sp.
11.- P. V, F. 41 - 825 : mise au point sur les plis qui longent la
sura la plus grande.
12.- P. V, F. 41 - 826 : mise au point sur l'ornementation de l'ex
- Fig. 13 .- Rugotriletes sp.
P. III, F. 6 - 112
- Fig. 14-16.- Rugotriletes densolaesuratus nov. sp.
14.- P. V, F. 39 - 796 : mise au point sur les laesuras.
15.- P. V, F. 39 - 797 : mise au point sur l'équateur de la spore.
16.- P. V, F. 39 - 799
- Fig. 17-18 - Rugotriletes largimarginatus nov. sp.
17.- P. III, F. 7 - 130
18.- P. 46, F. 37 - 771
- Fig. 19 .- Aequitriaradites punctoreticulatus nov. sp.
Nom proposé : Punctazonatitriletes punctoreticulatus nov. sp.
P. III, F. 9 - 176
- Fig. 20 .- Lycospora punctata Kosanke 1950
Nom proposé : Punctazonatitriletes punctata nov. comb.
P. 18, F. 46 - 916

- Fig. 21 .- Lycospora zoniradiatus nov. sp.
Nom proposé : Punctazonatitriletes zoniradiatus nov. sp.
P. 2, F. 12 - 222
- Fig. 22 .- Lycospora microgranulata Bharadwaj 1957
Nom proposé : Punctacingulizonitriletes microgranulata nov. comb.
P. 3, F. 43 - 876, L. 14
- Fig. 23-24.- Sporites pellucidus Wischer 1954
Nom proposé : Punctacingulizonitriletes pellucidus nov. comb.
23.- P. 5, F. 44 - 880, L. 18
24.- P. 5, F. 44 - 880, L. 18, Gr.= x 850 : même spore que celle de la fig. 23.
- Fig. 25-26.- Lycospora punctizonati nov. sp.
Nom proposé : Punctacingulizonitriletes punctizonati nov. sp.
25.- P. 37, F. 35 - 721
26.- P. 20, F. 47 - 931
- Fig. 27 .- Cf. Retusotriletes greggsii Mc Grégor 1964
Nom proposé : Echicingulatitriletes greggsii nov. comb.
P. III, F. 7 - 126
- Fig. 28-31.- Cinquitriletes microechinatus nov. sp.
Nom proposé : Echicingulatitriletes microechinatus nov. sp.
28.- P. III, F. 7 - 124 : mise au point sur les laesuras.
29.- P. III, F. 7 - 125 : mise au point sur l'ornementation.
30.- P. III, F. 17 - 281
31.- P. III, F. 17 - 285
- Fig. 32-35.- Retizonatitriletes distireticulatus nov. sp.
32.- P. III, F. 25 - 420 : mise au point sur la zona.
33.- P. III, F. 25 - 421 : mise au point sur le réticule distal.
34.- P. 15, F. 25 - 422
35.- P. 15, F. 25 - 419
- Fig. 36-38.- Lycopodium perinoreticulatus nov. sp.
Nom proposé : Retizonaperinotriletes perinoreticulatus nov. sp.
36.- P. III, F. 24 - 398 : mise au point sur le réticule du périne, à souligner les petites luminas sur l'intersection des murs.
37.- P. III, F. 24 - 399 : mise au point sur le réticule fin de l'exine; on peut déceler la marque triradiée sur la face proximale.
38.- P. III, F. 24 - 400 : mise au point sur la zona.
- Fig. 39-40.- Sphagnum antiquasporites Wilson et Webster 1946
Nom proposé : Psilacingulatitriletes antiquasporites nov. comb.
39.- P. 50, F. 41 - 840
40.- P. 20, F. 47 - 930 : à remarquer les corpuscules attachés à la surface de l'exine.
- Fig. 41-42.- Verrucingulatisporites psilacingulatus nov. sp.
Nom proposé : Verrucingulatitriletes psilacingulatus nov. sp.
41.- P. III, F. 9 - 178 : mise au point sur l'équateur; à souligner la marque trilète.

42.- P. III, F. 9 - 179 : mise au point sur l'ornementation.

- Fig. 43 .- Nevesisporites proxipsilatus nov. sp.
Nom proposé : Rugucinquilatitriletes proxipsilatus nov. sp.
P. III, F. 17 - 283
- Fig. 44 .- Densosporites sp.
Nom proposé : Punctacinquilonitriletes
P. 25, F. 33 - 665
- Fig. 45-46.- Leiotriletes orientalis Bolchovitina 1953
Nom proposé : Psilatricrassitriletes orientalis nov. comb.
45.- P. 15, F. 25 - 428
46.- P. 15, F. 25 - 427
- Fig. 47-51.- Camerozonotriletes avibratilis Krutzsch 1959
Nom proposé : Rugutricrassitriletes avibratilis nov. comb.
47.- P. V, F. 38 - 782
48.- P. V, F. 38 - 784
49.- P. V, F. 38 - 785
50.- P. V, F. 38 - 783
51.- P. 18, F. 27 - 510
- Fig. 52-54.- Rugutriletes regularis Pierce 1961
52.- P. IV, F. 34 - 691
53.- P. 15, F. 24 - 408
54.- P. 15, F. 24 - 409
- Fig. 55-57.- Perotrilites perinopsilatus nov. sp.
Nom proposé : Punctaperinotriletes perinopsilatus nov. sp.
55.- P. 15, F. 25 - 413
56.- P. 16, F. 44 - 890' : mise au point sur la marque triradiée.
57.- P. 16, F. 44 - 890', Gr.= x 850 : même exemplaire que fig. 56, mais
ici on remarquera l'ornementation du périne.
- Fig. 58 .- Incertae sedis : PSILAHILATRILETES sp.
P. 19, F. 28 - 546
- Fig. 59-60.- Scabrahilatriletes pseudoreticulatus nov. sp.
59.- P. III, F. 7 - 132
60.- P. III, F. 7 - 131
- Fig. 61 .- Punctavalvihilatritiletes tenuidistizonalis nov. sp.
P. 45, F. 39 - 816
- Fig. 62-73.- Inaperturopollenites minimus nov. sp.
Nom proposé : Psilainaperturates minimus nov. sp.
62.- P. V, F. 37 - 761
63.- P. V, F. 37 - 762
64.- P. 37, F. 35 - 722
65.- P. 37, F. 35 - 724
66.- P. III, F. 25 - 432

- 67.- P. 26, F. 37 - 666
68.- P. 25, F. 32 - 664
69.- P. 22, F. 31 - 623 : mise au point sur la marque triradiée de cet individu.
70.- P. 22, F. 31 - 624 : même individu que la fig. 69; mise au point sur les plis périphériques, à souligner les déchirures de l'exine sur les angles formés par ces plis.
71.- P. 29', F. 32 - 675
72.- P. 5, F. 12 - 230
73.- P. 26, F. 33 - 667

PLANCHE IV

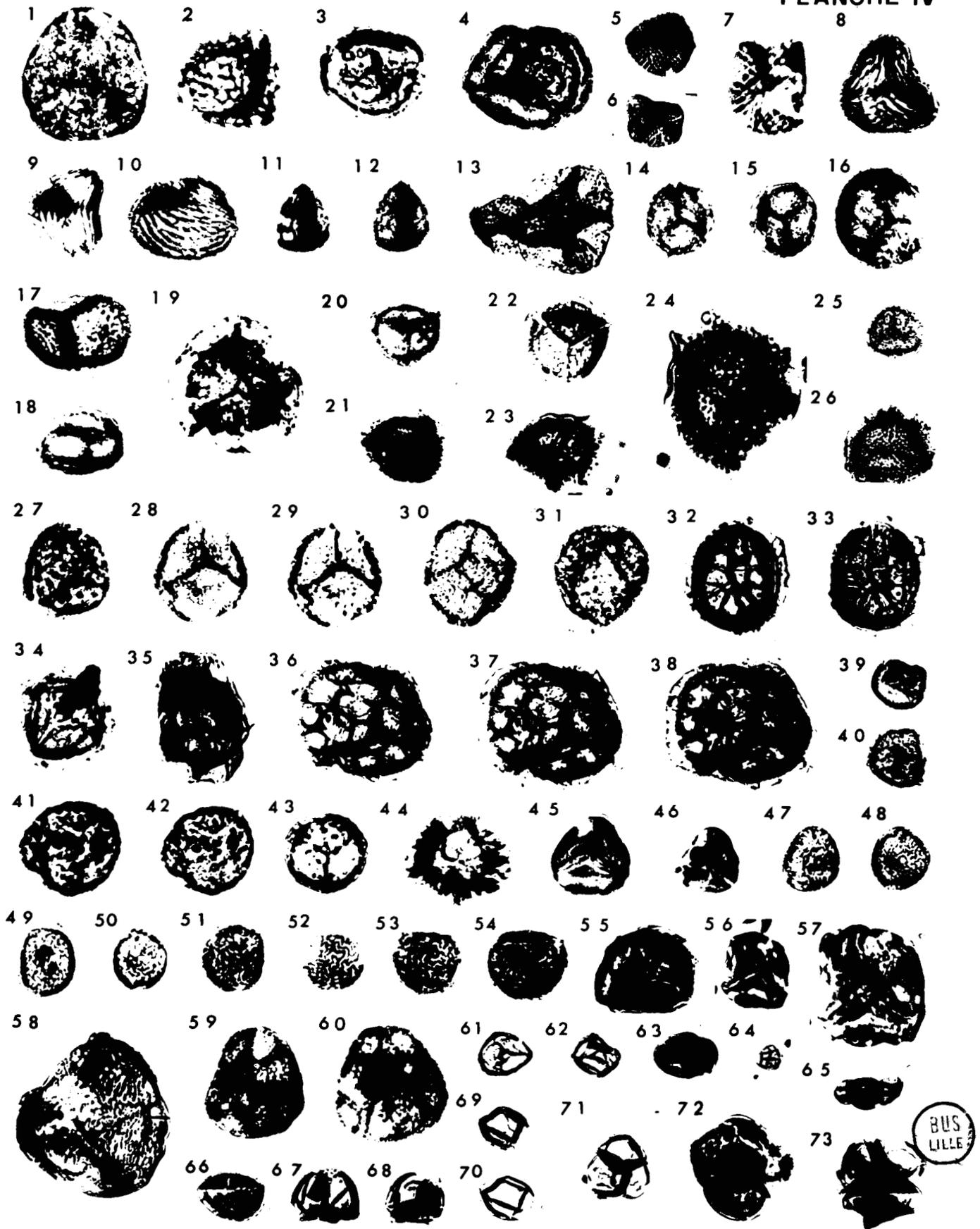


PLANCHE V

Fig. 1- 7.- Inaperturopollenites minimus nov. sp.

Nom proposé : Psilainaperturates minimus nov. sp.

- 1.- P. 54, F. 42 - 842 : individus groupés autour d'un d'entre eux.
- 2.- P. 5, F. 12 - 229
- 3.- P. II, F. 4 - 84 : à souligner la différence de taille des individus de cette polyade.
- 4.- P. III, F. 25 - 431
- 5.- P. 29', F. 34 - 681
- 6.- P. 29', F. 32 - 675 : individus groupés autour d'un d'entre eux.
- 7.- P. 28, F. 33 - 673

Fig. 8-20.- Inaperturopollenites (al. Pollenites magnus dubius) dubius

Potonié et Venitz 1934

Nom proposé : Psilainaperturates dubius nov. comb.

- 8.- P. 56, F. 42 - 859 : à souligner la ponctuation de l'exine produite par de tous petits grains bruns attachés à l'exine.
- 9.- P. 48, F. 41 - 835
- 10.- P. 12, F. 23 - 238
- 11.- P. 56, F. 42 - 849
- 12.- P. 56, F. 42 - 848
- 13.- P. 57, F. 43 - 859
- 14.- P. 56, F. 42 - 850 : Des petits grains bruns attachés à l'exine
- 15.- P. 56, F. 42 - 853 : donnent l'aspect d'une sculpture ponctuée.
- 16.- P. 57, F. 43 - 863
- 17.- P. 5, F. 12 - 228
- 18.- P. 48, F. 41 - 835'
- 19.- P. 57, F. 43 - 864
- 20.- P. 57, F. 43 - 860 : à souligner la différence de taille entre les individus de cette triade.

Fig. 21-24.- Cupressacites coriaceus Bolchovitina 1956

Nom proposé : Psilainaperturates coriaceus nov. comb.

- 21.- P. 57, F. 43 - 861
- 22.- P. III, F. 9 - 175
- 23.- P. 57, F. 43 - 868 : mise au point sur les craquelures radiales de l'exine.
- 24.- P. 57, F. 43 - 869 : même individu de la fig. 23, montrant l'infra-ponctuation de l'exine.

Fig. 25 .- Inaperturopollenites magnus (Potonié 1934) Thomson et Pflug 1953

Nom proposé : Psilainaperturates magnus nov. comb.

P. 3, F. 2 - 47

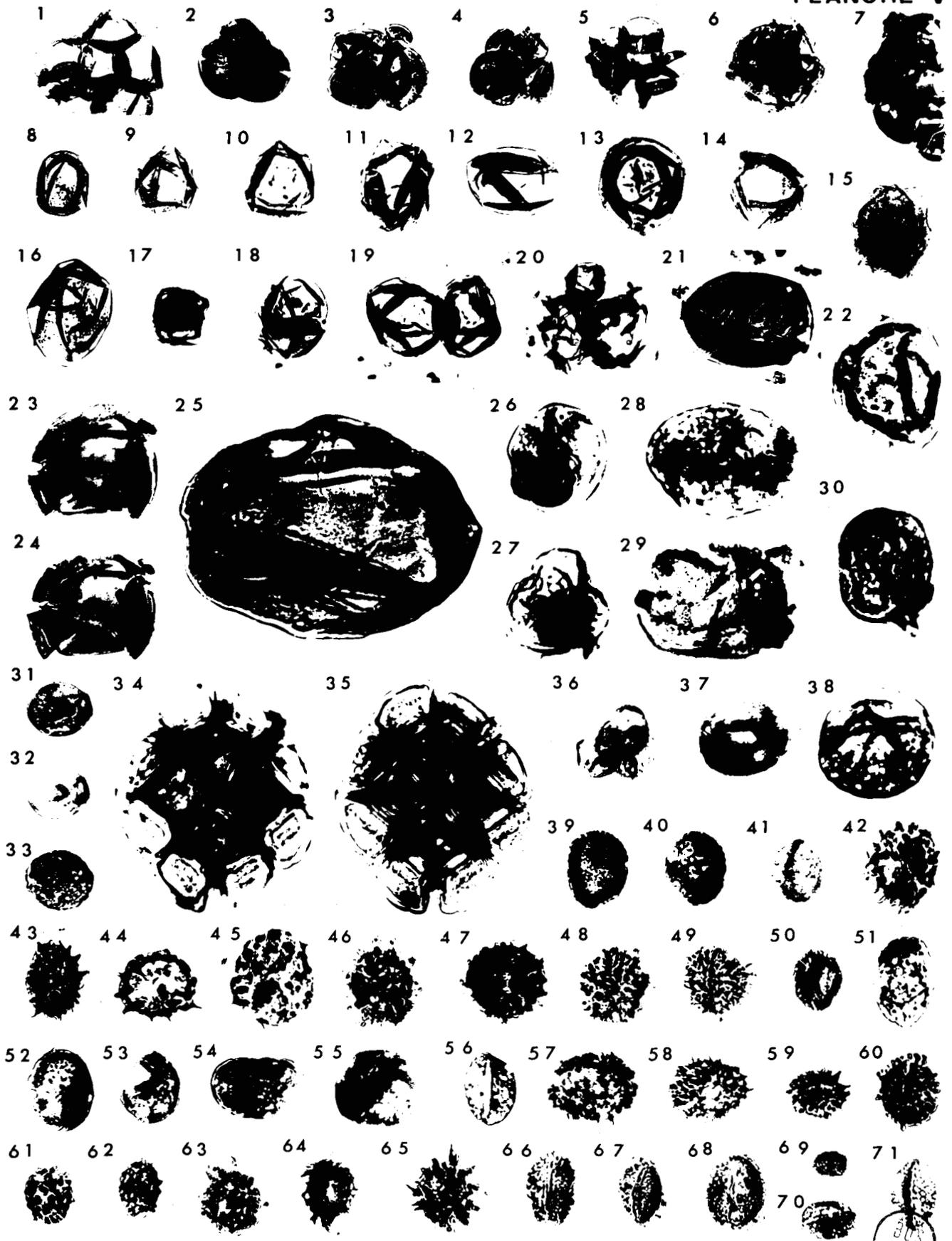
Fig. 26-27.- Inaperturopollenites irregularis nov. sp.

Nom proposé : Psilainaperturates irregularis nov. sp.

- 26.- P. 6, F. 44 - 885, L. 20, Gr.= x 850
- 27.- P. 6, F. 44 - 884, L. 19, Gr.= x 850

- Fig. 28-30.- Sequoiapollenites pseudoreticulatus nov. sp.
Nom proposé : Punctatuberaperturites pseudoreticulatus nov. sp.
28.- P. 18, F. 27 - 487
29.- P. 18, F. 27 - 486
30.- P. III, F. 14 - 275
- Fig. 31-33.- Sequoia lapillipites Wilson et Webster 1944
Nom proposé : Psilatuberaperturites lapillipites nov. comb.
31.- P. V, F. 48 - 955 : mise au point sur la base de l'ouverture.
32.- P. V, F. 48 - 956 : mise au point sur le profil du grain.
33.- P. III, F. 45 - 898
- Fig. 34-35.- Incertae sedis : PSILAPOLYADITES sp. ?
34.- P. 4, F. 44 - 878, L. 15 : mise au point sur la surface de quatre grains de la polyade.
35.- P. 4, F. 44 - 879 : mise au point sur le profil des quatre tétrades de la polyade; à souligner la double paroi de l'exine des individus ainsi que les pores au point d'union des individus.
- Fig. 36 .- Retitetradites sp.
P. 20, F. 30 - 593
- Fig. 37-38.- Punctulcites ulcumarginatus nov. sp.
37.- P. V, F. 38 - 781
38.- P. III, F. 18 - 294
- Fig. 39-40.- Spinoperculites microspinosus nov. sp.
39.- P. III, F. 18 - 295
40.- P. III, F. 18 - 299
- Fig. 41 .- Incertae sedis : SPINOPERCULITES sp. ?
P. 20, F. 46 - 927
- Fig. 42-45.- Echinoperculites macroechinatus nov. sp.
42.- P. 15, F. 25 - 436 : région proximale d'un individu; à remarquer le manque d'éléments de sculpture de grande taille.
43.- P. 21, F. 29 - 567 : à souligner la grande taille des éléments de sculpture autour de l'operculum; la face proximale est presque nue.
44.- P. III, F. 9 - 173 : individu sans operculum; à souligner les éléments de sculpture au bord de la ligne de déhiscence.
45.- P. 31, F. 34 - 689 : l'operculum est sur la partie supérieure du grain.
- Fig. 46-47.- Baculooperculites macrobaculatus nov. sp.
46.- P. 21, F. 29 - 565
47.- P. 22, F. 30 - 604
- Fig. 48-49.- Baculooperculites bacillum nov. sp.
48.- P. 18, F. 27 - 508
49.- P. 20, F. 47 - 932
- Fig. 50 .- Foveoperculites vesticulatus nov. sp.
P. 46, F. 37 - 757

- Fig. 51-55.- Monocolpopollenites monomarginatus nov. sp.
 Nom proposé : Punctanavisulcites monomarginatus nov. sp.
- 51.- P. III, F. 9 - 163 : à souligner la marque trilète.
 52.- P. III, F. 22 - 355 : Le sulcus montre toujours une forme
 53.- P. III, F. 22 - 357 : ondulée; il présente une marge plus
 54.- P. III, F. 21 - 347 : sombre et plus épaisse
 55.- P. III, F. 21 - 354 :
- Fig. 56 .- Monocolpopollenites naviculatus nov. sp.
 Nom proposé : Punctanavisulcites naviculatus nov. sp.
 P. V, F. 38 - 793
- Fig. 57-58.- Monocolpites exilispinosus nov. sp.
 Nom proposé : Spinavisulcites exilispinosus nov. sp.
- 57.- P. IV, F. 34 - 688
 58.- P. 23, F. 31 - 631
- Fig. 59-61.- Monocolpites nudoproximalis nov. sp.
 Nom proposé : Spinavisulcites nudoproximalis nov. sp.
- 59.- P. 22, F. 30 - 605 : éléments de sculpture de grande taille le long
 du sulcus; face proximale nue.
 60.- P. 21, F. 29 - 568
 61.- P. 18, F. 27 - 506
- Fig. 62 .- Incertae sedis : SPINAVISULCITES sp. ?
 P. 20, F. 47 - 933
- Fig. 63-65.- Baculoperculites macrobaculatus nov. sp.
- 63.- P. 18, F. 27 - 507
 64.- P. 23, F. 31 - 632
 65.- P. 21, F. 29 - 566
- Fig. 66-68.- Monocolpites infrafoveolatus nov. sp.
 Nom proposé : Foveonavisulcites infrafoveolatus nov. sp.
- 66.- P. 19, F. 27 - 526
 67.- P. 19, F. 27 - 524
 68.- P. 22, F. 31 - 616 : à souligner l'ectexine détachée de l'endexine
 au niveau de l'équateur du grain.
- Fig. 69 .- Monocolpites cf. microreticulatus van der Hammen et Garcia de
 Mutis 1964
 Nom proposé : Retinavisulcites cf. microreticulatus nov. comb.
 P. V, F. 48 - 949
- Fig. 70-71.- Retimonocolpites pulchereticulatus nov. sp.
 Nom proposé : Retinavisulcites pulchereticulatus nov. sp.
- 70.- P. V, fig. 39 - 808
 71.- P. V, fig. 39 - 807



BUS
LILLE

PLANCHE VI

- Fig. 1- 3.- Confertisulcites knowltoni Anderson 1960
Nom proposé : Psilaconfertisulcites knowltoni nov. comb.
1.- P. 15, F. 25 - 434
2.- P. 2, F. 12 - 219
3.- P. 2, F. 12 - 218
- Fig. 4- 6.- Arecipites microreticulatus Anderson 1960
Nom proposé : Punctaconfertisulcites microreticulatus nov. comb.
4.- P. III, F. 22 - 369
5.- P. III, F. 22 - 368
6.- P. 21, F. 29 - 559
- Fig. 7 .- Monocolpopollenites tenuiptychus nov. sp.
Nom proposé : Punctadiptychesulcites tenuiptychus nov. sp.
P. 19, F. 28 - 531
- Fig. 8 .- Monocolpopollenites minus Nakoman 1966
Nom proposé : Psiladiptychesulcites minus nov. comb.
P. V, F. 39 - 794
- Fig. 9 .- Monocolpopollenites minimus nov. sp.
Nom proposé : Psiladiptychesulcites minimus nov. sp.
P. IV, F. 35 - 700
- Fig. 10 .- Monocolpopollenites sp.
Nom proposé : Scabradiptychesulcites sp.
P. 22, F. 30 - 606
- Fig. 11-12.- Monocolpites margigemmatum nov. sp.
Nom proposé : Gemmanavisulcites margigemmatum nov. sp.
11.- P. V, F. 36 - 746
12.- P. V, F. 36 - 745
- Fig. 13-15.- Monocolpopollenites ptychopsilatus nov. sp.
Nom proposé : Foveodiptychesulcites ptychopsilatus nov. sp.
13.- P. V, F. 38 - 789
14.- P. V, F. 38 - 791
15.- P. V, F. 38 - 790 : ici on voit se détacher les deux plis qui protègent le sulcus.
- Fig. 16 .- Monocolpopollenites ptychofoveolatus nov. sp.
Nom proposé : Foveodiptychesulcites ptychofoveolatus nov. sp.
P. V, F. 41 - 827
- Fig. 17-18.- Punctamonocolpites scaphoformis Pierce 1961
Nom proposé : Punctintortresulcites scaphoformis nov. comb.
17.- P. III, F. 21 - 353
18.- P. III, F. 46 - 910, Gr. = x 1200: à souligner les impressions triangulaires produites par des cristaux de pyrite.

- Fig. 19-20.- Punctamonocolpites marginatus nov. sp.
Nom proposé : Punctintortesusulcites marginatus nov. sp.
19.- P. III, F. 21 - 352
20.- P. III, F. 21 - 349
- Fig. 21-22.- Verruzonalisulcites verruradicasis nov. sp.
21.- P. V, F. 40 - 830 : mise au point sur l'ouverture.
22.- P. V, F. 40 - 831 : mise au point sur la zona.
- Fig. 23 .- Echicingulisulcites cingulechinatus nov. sp.
P. V, F. 40 - 830
- Fig. 24-27.- Psilabrevimonocolpites bicicatricosus nov. sp.
24.- P. 17, F. 45 - 943 : à remarquer les surfaces plus claires le long des cicatrices.
25.- P. 24, F. 32 - 656
26.- P. 17, F. 20' - 471
27.- P. 21, F. 29 - 582
- Fig. 28-30.- Punctabrevimonocolpites plicatus nov. sp.
28.- P. III, F. 16 - 266
29.- P. III, F. 15 - 264
30.- P. III, F. 15 - 263
- Fig. 31-38.- Punctabrevimonocolpites tectumperforatus nov. sp.
31.- P. 18, F. 27 - 503
32.- P. 19, F. 27 - 515
33.- P. 18, F. 27 - 505
34.- P. 18, F. 46 - 917
35.- P. V, F. 39 - 809
36.- P. III, F. 46 - 912, Gr.= x 1200
37.- P. IV, F. 47 - 938, Gr.=x.1200 : un bel exemple de structure tectate, à souligner les columelles libres en forme de massue.
38.- P. 21, F. 29 - 578
- Fig. 39 .- Incertae sedis : PSILABREVIMONOCOLPITES ?
P. 46, F. 37 - 763
- Fig. 40 .- Incertae sedis : PSILABREVIMONOCOLPITES ?
P. III, F. 17 - 279
- Fig. 41-42.- Echibrevimonocolpites echinatus nov. sp.
41.- P. V, F. 38 - 786
42.- P. V, F. 38 - 787
- Fig. 43-44.- Echibrevimonocolpites circularis nov. sp.
43.- P. V, F. 38 - 779
44.- P. V, F. 38 - 780

- Fig. 45-48.- Spinobrevimonocolpites exinorugosus nov. sp.
 45.- P. 22, F. 30 - 602
 46.- P. III, F. 16 - 268
 47.- P. III, F. 15 - 261
 48.- P. III, F. 16 - 269
- Fig. 49 .- Retibrevimonocolpites sp.
 P. V, F. 40 - 831
- Fig. 50 .- Incertae sedis : FOVEOBREVIMONOCOLPITES ?
 P. III, F. 7 - 141
- Fig. 51 .- Incertae sedis : RUGUBREVIMONOCOLPITES ?
 P. II, F. 13 - 234
- Fig. 52-55.- Disulcites cuddalorese Ramañujam 1966
 Nom proposé : Psiladisulculites cuddalorese nov. comb.
 52.- P. III, F. 17 - 289 : cet exemplaire montre les 2 sulculus unis sur l'une des extrémités.
 53.- P. 21, F. 29 - 581 : cet individu montre un contour équatorial trapézoïdale.
 54.- P. V, F. 40 - 823
 55.- P. 15, F. 25 - 412
- Fig. 56 .- Schizosporis ovoïdalis nov. sp.
 Nom proposé : Punctazonisulculites ovoïdalis nov. sp.
 P. III, F. 18 - 308 : il ne s'agit pas ici d'une sculpture réticulée mais d'impressions triangulaires dues à des cristaux de pyrite.
- Fig. 57 .- Dicolpites latimarginatus nov. sp.
 Nom proposé : Punctadicolpites latimarginatus nov. sp.
 P. V, F. 48 - 954
- Fig. 58-59.- Dicolpites latimediocolpatus nov. sp.
 Nom proposé : Psiladicolpites latimediocolpatus nov. sp.
 58.- P. 18, F. 27 - 488 : à souligner la faible épaisseur de margos au
 59.- P. 20, F. 29 - 554 : niveau de l'équateur.
- Fig. 60-61.- Incertae sedis : RETIDICOLPITES ?
 60.- P. V, F. 38 - 775
 61.- P. V, F. 38 - 776
- Fig. 62 .- Capuliferoidaepollenites fallax R. Potonié 1934
 Nom proposé : Psilatrieucolpites fallax nov. comb.
 P. 20, F. 30 - 589
- Fig. 63-64.- Capuliferoidaepollenites quisqualis R. Potonié 1934
 Nom proposé : Psilatrieucolpites quisqualis nov. comb.
 63.- P. IV, F. 34 - 699
 64.- P. V, F. 36 - 744 : cet individu montre encore la marque d'accolement sur l'une des régions polaires du grain.

- Fig. 65-66.- Psilatricolpites triangulatus nov. sp.
Nom proposé : Psilatrieuolpites triangulatus nov. sp.
65.- P. 19, F. 27 - 495
66.- P. 19, F. 27 - 517
- Fig. 67 .- Punctatricolpites pachydermatus nov. sp.
Nom proposé : Punctatrieuolpites pachydermatus nov. sp.
P. 22, F. 31 - 609
- Fig. 68-70.- Punctatricolpites undatus nov. sp.
Nom proposé : Punctatrieuolpites undatus nov. sp.
68.- P. 22, F. 31 - 610 ;
69.- P. 23, F. 31 - 635 : à souligner la faible épaisseur de l'exine.
70.- P. 22, F. 31 - 611 ;
- Fig. 71-72.- Punctatricolpites micropunctatus nov. sp.
Nom proposé : Punctatrieuolpites micropunctatus nov. sp.
71.- P. 21, F. 29 - 562
72.- P. 21, F. 29 - 556
- Fig. 73 .- Punctatricolpites punctoreticulatus nov. sp.
Nom proposé : Punctatrieuolpites punctoreticulatus nov. sp.
P.IV, F. 35 - 711
- Fig. 74 .- Punctatricolpites incertus nov. sp.
Nom proposé : Punctatrieuolpites incertus nov. sp.
P. 17, F. 20 - 458
- Fig. 75-78.- Psilapraedidemicolpites dolosus nov. sp.
75.- P. 18, F. 27 - 485 : sur cette face du grain on voit les deux paires de demi-colpus, au fond le colpus droit de la face opposée.
76.- P. 18, F. 27 - 482 : cet individu montre l'union des demi-colpus en deux colpus arqués qui forment un épaississement circulaire.
77.- P. 15, F. 25 - 411 : sur la partie gauche de cet individu on voit deux des demi-colpus.
78.- P. 23, F. 31 - 636
- Fig. 79-80.- Scabratricolpites microconitus nov. sp.
Nom proposé : Scabratrieuolpites microconitus nov. sp.
79.- P. 24, F. 32 - 644
80.- P. 22, F. 31 - 620
- Fig. 81 .- Scabratricolpites sp.
Nom proposé : Scabratrieuolpites sp.
P. V, F. 36 - 742
- Fig. 82-84.- Scabratricolpites sphaeroidalis nov. sp.
Nom proposé : Scabratrieuolpites sphaeroidalis nov. sp.
82.- P. 17, F. 20' - 460
83.- P. 17, F. 20' - 459
84.- P. 20, F. 28 - 550'

PLANCHE VI

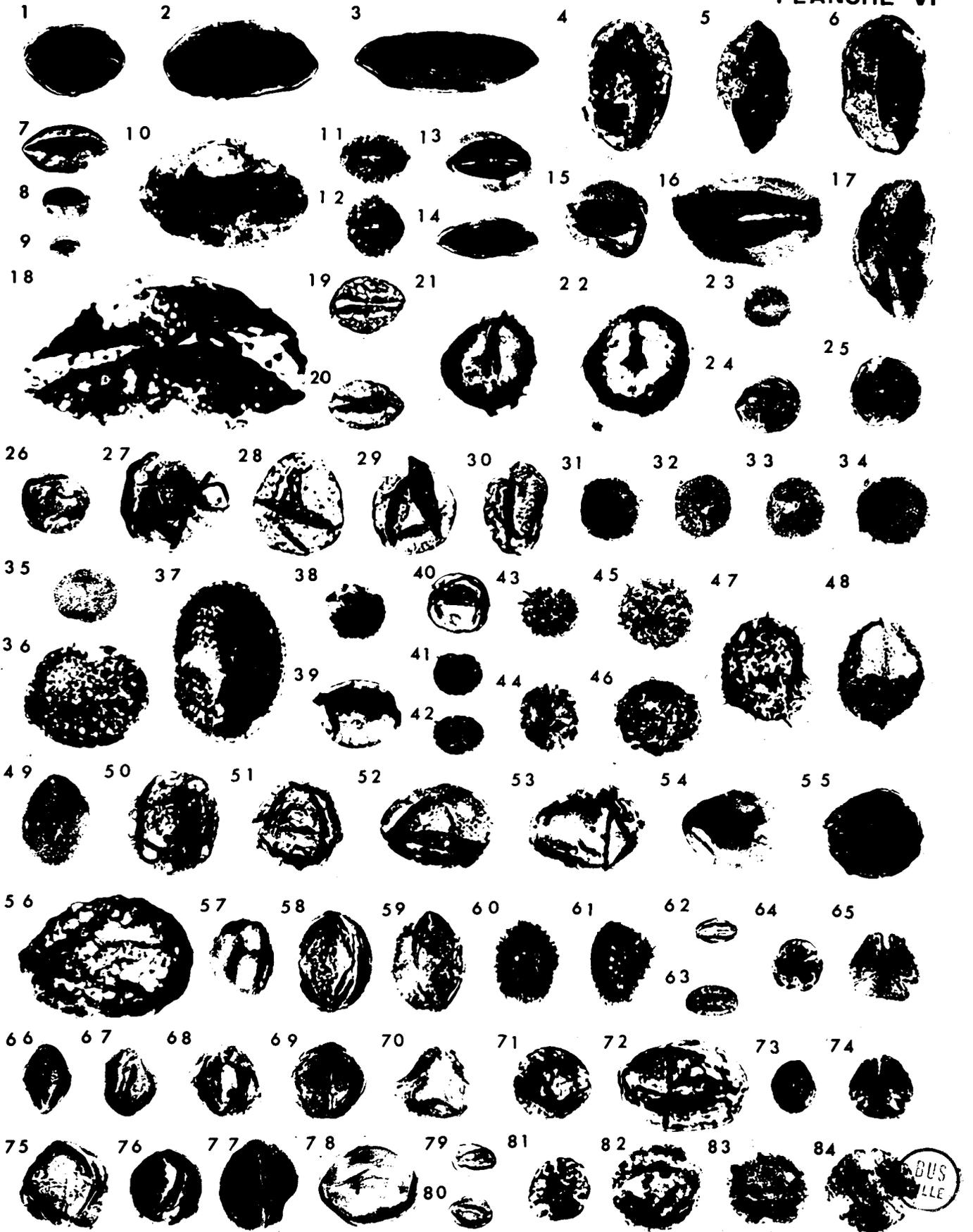


PLANCHE VII

- Fig. 1- 4.- Scabraticolpites zonipusillus nov. sp.
Nom proposé : Scabratrueucolpites zonipusillus nov. sp.
1.- P. 16, F. 26 - 442
2.- P. 18, F. 27 - 509'
3.- P. 19, F. 28 - 529
4.- P. 20, F. 30 - 588
- Fig. 5 .- Scabraticolpites multigranulatus nov. sp.
Nom proposé : Scabratrueucolpites multigranulatus nov. sp.
P. V, F. 39 - 795
- Fig. 6 .- Verrutricolpites colpigemmatum nov. sp.
Nom proposé : Verrutrieucolpites colpigemmatum nov. sp.
P. 24, F. 32 - 654 : à souligner la marque d'accolement de l'individu dans la tétrade.
- Fig. 7 .- Echitricolpites infrapunctoreticulatus nov. sp.
Nom proposé : Echitrieucolpites infrapunctoreticulatus nov. sp.
P. 21, F. 29 - 561
- Fig. 8- 9.- Scabraticolpites colpimarginatus nov. sp.
Nom proposé : Scabratrueucolpites colpimarginatus nov. sp.
8.- P. 19, F. 27 - 496
9.- P. 22, F. 31 - 612
- Fig. 10 .- Il s'agit de la même photographie de la fig. 24.
- Fig. 11 .- Pollenites echinatus Potonié et Venitz 1934
Nom proposé : Echitrieucolpites echinatus nov. comb.
P. 29', F. 34 - 682
- Fig. 12 .- Foveotricolpites parumverrucatus nov. sp.
Nom proposé : Echitrieucolpites echinatus nov. sp.
P. 23, F. 32 - 642
- Fig. 13-15.- Salix discoloripites Wodehouse 1933
Nom proposé : Foveotrieucolpites discoloripites nov. comb.
13.- P. 17, F. 20' - 457 : à remarquer la forme ovoïde de
14.- P. 14, F. 32 - 651 : ces individus.
15.- P. 24, F. 32 - 660
- Fig. 16 .- Punctatricolpites psilapunctoreticulatus nov. sp.
Nom proposé : Punctatrieucolpites psilapunctoreticulatus nov. sp.
P. 18, F. 27 - 513
- Fig. 17-18.- Pollenites ortholaesus R. Potonié 1934
Nom proposé : Punctatrieucolpites ortholaesus nov. comb.
17.- P. 15, F. 26 - 439
18.- P. 23, F. 31 - 634

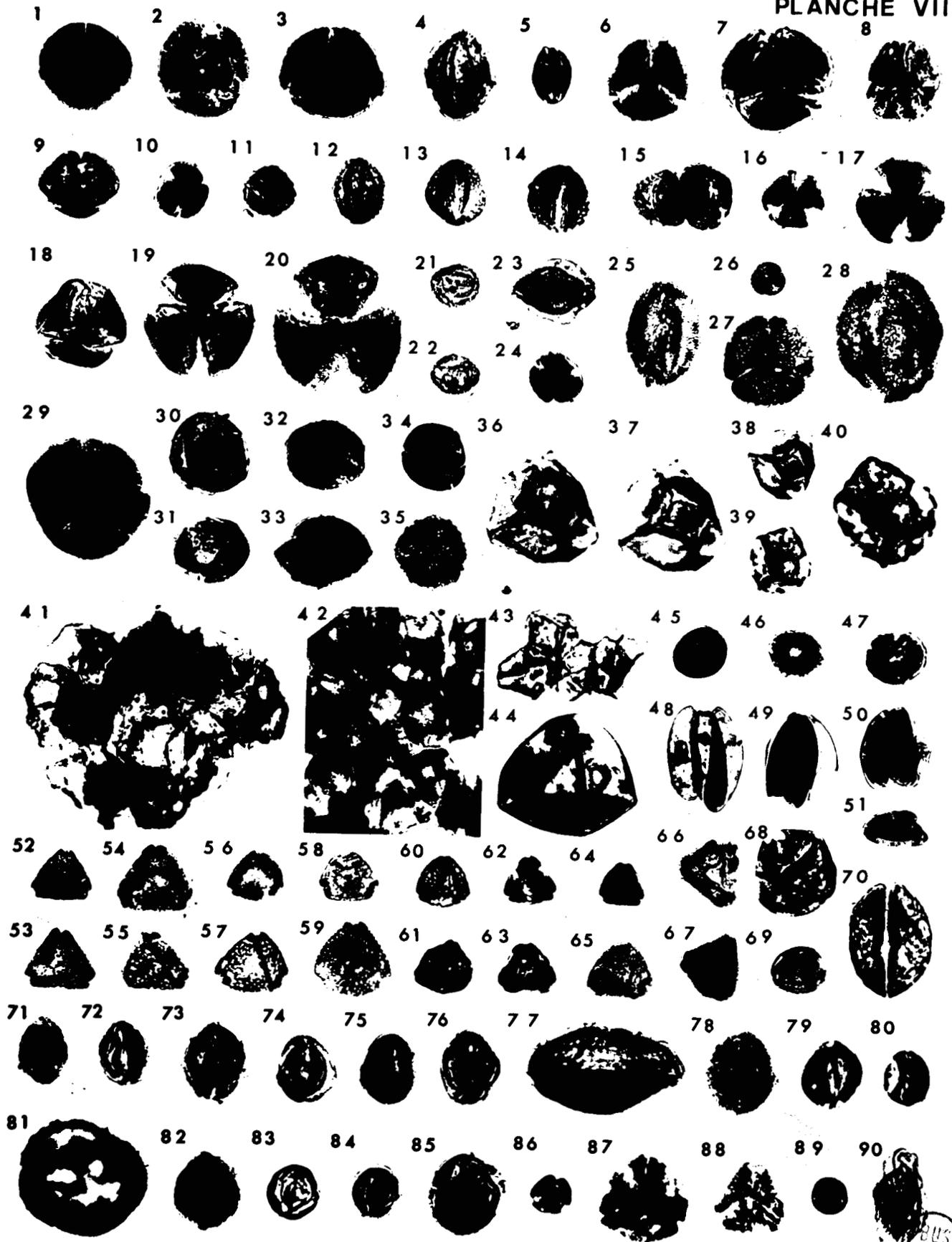
- Fig. 19-20.- Quercus explanata Anderson 1960
Nom proposé : Punctatrieucolpites explanata nov. comb.
19.- P. III, F. 10 - 197
20.- P. III, F. 22 - 370
- Fig. 21-22.- Punctatricoscolpites microfoveolatus nov. sp.
Nom proposé : Punctatrieucolpites microfoveolatus nov. sp.
21.- P. 21, F. 30 - 601
22.- P. III, F. 17 - 290
- Fig. 23 .- Punctatricoscolpites sp.
Nom proposé : Punctatrieucolpites sp.
P. 17, F. 48 - 969, Lam. 41, Gr.= x 850
- Fig. 24 .- Tricolpites reticulominutus Jardiné et Magloire 1964
Nom proposé : Punctatrieucolpites reticulominutus nov. comb.
P. 24, F. 32 - 653
- Fig. 25 .- Tricolpites gigantoreticulatus Jardiné et Magloire 1964
Nom proposé : Retitrieucolpites gigantoreticulatus nov. comb.
P. III, F. 23 - 375
- Fig. 26 .- Retitricoscolpites sp.
Nom proposé : Retitrieucolpites sp.
P. V, F. 39 - 803
- Fig. 27-28.- Retitricoscolpites elegans nov. sp.
Nom proposé : Retitrieucolpites elegans nov. sp.
27.- P. III, F. 22 - 374
28.- P. III, F. 24 - 397
- Fig. 29 .- Stephanocolpites antiquus nov. sp.
Nom proposé : Punctastephaneucolpites antiquus nov. sp.
P. III, F. 17 - 287 : au centre de la figure on peut voir une marque sombre en forme d"Y". Sur le contour du grain on aperçoit les lignes radiales où l'ectexine est très mince.
- Fig. 30-33.- Punctaperitricoscolpites asymmetoiquus nov. sp.
30.- P. 21, F. 29 - 555 : Le colpus impaire bordé est périphérique lors-
31.- P. 24, F. 32 - 659 : que la forme du grain est circulaire.
32.- P. 22, F. 32 - 607 : ici le colpus impaire bordé occupe la position
33.- P. 22, F. 31 - 608 : de l'axe le plus long de l'ellipse.
- Fig. 34 .- Syncolpites sphaeroidalis nov. sp.
Nom proposé : Psilazonisulculites sphaeroidalis nov. sp.
P. 21, F. 29 - 573
- Fig. 35 .- Verrutrisulculites sulculispinosus nov. sp.
P. III, F. 24 - 405

- Fig. 36-43.- Punctaparasyntetrademicolpites polvedrus nov. sp.
 36.- P. 23, F. 31 - 628, Gr.= x 850 : mise au point sur l'équateur.
 37.- P. 23, F. 31 - 629, Gr.= x 850 : mise au point sur l'apocolpita.
 38.- P. 23, F. 31 - 628
 39.- P. 27, F. 33 - 668
 40.- P. 27, F. 33 - 668, Gr.= x 850 : à souligner les épaisissements qui longent les arêtes formés par les intersections des faces (demicolpus).
 41.- P. 23, F. 31 - 629 : individus en amas; ils s'emboîtent les uns
 42.- P. 16, F. 46 - 913 : avec les autres par leurs faces polygonales.
 43.- P. 21, F. 29 - 576 :
- Fig. 44 .- Monoporites subunipertusus nov. sp.
 Nom proposé : Psilamonaperinoporites subunipertusus nov. sp.
 P. 27, F. 33 - 670
- Fig. 45 .- Monoporites globulosus nov. sp.
 Nom proposé : Psilamonaperinoporites globulosus nov. sp.
 P. 12, F. 13 - 239, Gr.= x 1200
- Fig. 46-47.- Monoporites simplex nov. sp.
 Nom proposé : Punctamonaperinoporites simplex nov. sp.
 46.- P. III, F. 23 - 385
 47.- P. 21, F. 29 - 572
- Fig. 48-51.- Psiladiporites proprius nov. sp.
 48.- P. 16, F. 26 - 447
 49.- P. 15, F. 25 - 418
 50.- P. 15, F. 25 - 416
 51.- P. 37, F. 35 - 719
- Fig. 52 .- Scabratrporites annellus van Hoeken-Klinkenberg 1964
 Nom proposé : Scabratrporites annellus nov. comb.
 P. III, F. 23 - 398
- Fig. 53-54.- Proteacidites thalmannii Anderson 1960
 Nom proposé : Retitrieuporites thalmannii
 53.- P. III, F. 23 - 379
 54.- P. III, F. 8 - 153
- Fig. 55 .- Triatriopollenites fossulatus nov. sp.
 Nom proposé : Rugutriatriopporites fossulatus nov. sp.
 P. 20, F. 28 - 549'
- Fig. 56 .- Triatriopollenites microfoveolatus nov. sp.
 Nom proposé : Punctatriatriopporites microfoveolatus nov. sp.
 P. III, F. 8 - 156
- Fig. 57 .- Triatriopollenites psittacus nov. sp.
 Nom proposé : Punctatriatriopporites psittacus nov. sp.
 P. 20, F. 28 - 549

- Fig. 58 .- Triatriopollenites microreticulatus nov. sp.
Nom proposé : Retitriatrioporites microreticulatus nov. sp.
P. 24, F. 32 - 655
- Fig. 59 .- Triatriopollenites gracilannulatus nov. sp.
Nom proposé : Retitriatrioporites gracilannulatus nov. sp.
P. III, F. 45 - 896, Gr. = x 850
- Fig. 60 .- Betula cortataeformis Agranovskaya 1960
Nom proposé : Psilatristibuloporites costataeformis nov. comb.
P. III, F. 23 - 380
- Fig. 61 .- Trivestibulopollenites tuberosus nov. sp.
Nom proposé : Punctatristibulopollenites tuberosus nov. sp.
P. III, F. 23 - 381
- Fig. 62 .- Trivestibulopollenites endannulatus nov. sp.
Nom proposé : Punctatristibuloporites endannulatus nov. sp.
P. III, F. 9 - 168
- Fig. 63-64.- Momipites sanjuanensis Anderson 1960
Nom proposé : Scabratristibuloporites sanjuanensis nov. comb.
63.- P. III, F. 23 - 376
64.- P. 23, F. 31 - 630
- Fig. 65-67.- Proteacidites retosus Anderson 1960
Nom proposé : Retitristibuloporites retosus nov. comb.
65.- P. 19, F. 27 - 518
66.- P. 19, F. 27 - 519
67.- P. 22, F. 31 - 627
- Fig. 68 .- Hicoria juxtaporipites Wodehouse 1933
Nom proposé : Scabratrisubporites juxtaporipites nov. comb.
P. 19, F. 28 - 545
- Fig. 69 .- Subtriporopollenites negareticulatus nov. sp.
Nom proposé : Retitrisubporites negareticulatus nov. sp.
P. 21, F. 30 - 597
- Fig. 70 .- Punctamonocolporites longicolpatus nov. sp.
P. III, F. 21 - 351 : à souligner les deux cicatrices en forme de
flèche près de l'extrémité supérieur de la photographie. Elles sont
peut être les vestiges de l'accolement de l'individu dans la tétrade.
- Fig. 71 .- Retimonocolporites microreticulatus nov. sp.
P. 20, F. 38 - 553
- Fig. 72-73.- Tricolporopollenites pseudopotonieii nov. sp.
Nom proposé : Psilaprolatricolporites pseudopotonieii nov. sp.
72.- P. 23, F. 32 - 640
73.- P. 19, F. 28 - 530

- Fig. 74-77.- Tricolporopollenites mirificus nov. sp.
Nom proposé : Punctaprolatricolporites mirificus nov. sp.
74.- P. 23, F. 32 - 639
75.- P. 23, F. 32 - 641
76.- P. 20, F. 30 - 587
77.- P. 23, F. 47 - 935, Gr.= x 1200 : à souligner la couche des columelles.
- Fig. 78 .- Tricolporopollenites granireticulatus nov. sp.
Nom proposé : Scabraprolatricolporites granireticulatus nov. sp.
P. 19, F. 28 - 542
- Fig. 79-81.- Tricolporopollenites novus nov. sp.
Nom proposé : Bacuprolatricolporites novus nov. sp.
79.- P. 19, F. 27 - 522 : contour méridien.
80.- P. 19, F. 27 - 523 : contour équatorial.
81.- P. 19, F. 46 - 922, Gr.= x 1200 : mise au point sur les columelles, à remarquer la couleur différente des couches de l'exine.
- Fig. 82 .- Tricolporopollenites porintrorsus nov. sp.
Nom proposé : Foveoprolatricolporites porintrorsus nov. sp.
P. 24, F. 32 - 652
- Fig. 83-84.- Tricolporopollenites globosus nov. sp.
Nom proposé : Psilasphaeratricolporites globosus nov. sp.
83.- P. 21, F. 30 - 599
84.- P. 21, F. 30 - 598 : à remarquer la toute petite taille des pores.
- Fig. 85 .- Tricolporopollenites microporoidae nov. sp.
Nom proposé : Psilasphaeratricolporites microporoidae nov. sp.
P. 21, F. 29 - 571
- Fig. 86 .- Tricolporopollenites minus nov. sp.
Nom proposé : Psiloblatricolporites minus nov. sp.
P. IV, F. 34 - 658
- Fig. 87 .- Tricolporopollenites crassimarginatus nov. sp.
Nom proposé : Rugoblatricolporites crassimarginatus nov. sp.
P. V, F. 36 - 743
- Fig. 88 .- Syncolporites foveoreticulatus nov. sp.
Nom proposé : Foveosyncolporites foveoreticulatus nov. sp.
P. III, F. 8 - 158
- Fig. 89 .- Psilatriporeticolpites maximincertus nov. sp.
P. IV, F. 34 - 697
- Fig. 90 .- Polyplacodites helicoidalis nov. sp.
Nom proposé : Psilacontinucostatites helicoidalis nov. sp.
P. IV, F. 39 - 810

PLANCHE VII



BUS
LILLE

PLANCHE VIII

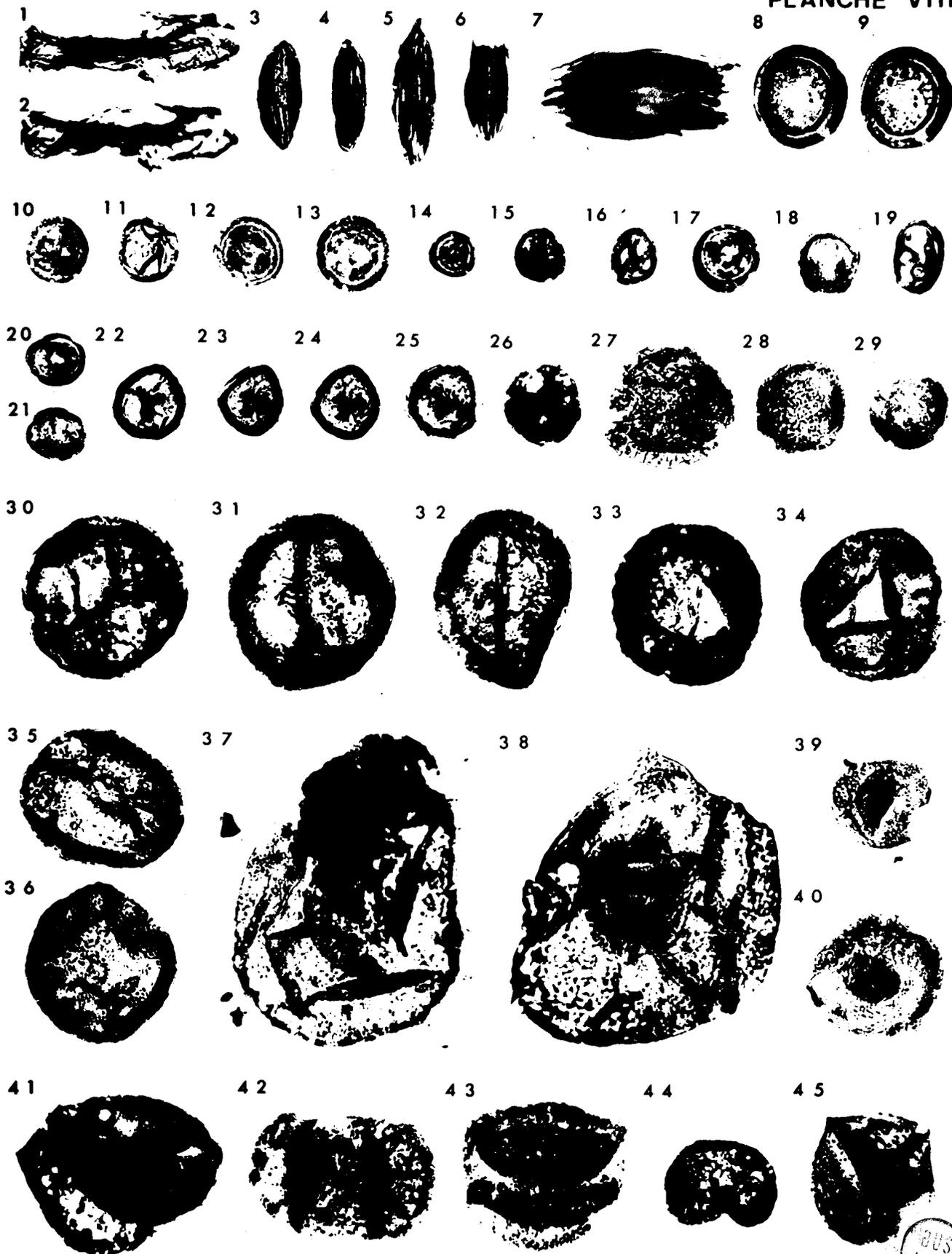
- Fig. 1- 2.- Psilacontinucostatites sp.
1.- P. 58, F. 43 - 872
2.- P. 58, F. 43 - 874
- Fig. 3 .- Polyplacadites longicostatus nov. sp.
Nom proposé : Psilamiscerestatites longicostatus nov. sp.
P. V, F. 37 - 766
- Fig. 4- 7.- Polyplacadites funicularis nov. sp.
Nom proposé : Psilatumulucostatites funicularis nov. sp.
4.- P. V, F. 37 - 767 : sur l'une des extrémités longitudinales on
5.- P. V, F. 37 - 768 : trouve un épaississement en forme de mamelon,
sur l'autre une projection plus large de forme
arrondie.
6.- P. V, F. 48 - 951 : à souligner le sillon plus clair et plus pro-
fond; il s'agit peut être d'une zone germinale
du grain.
7.- P. V, F. 48 - 952, Gr. = x 1200 : sur cette photographie on peut
remarquer les côtes à section circulaire qui donnent l'impression
de cordes placées sur l'endexine.
- Fig. 8- 9.- Classopolis nova nov. sp.
Nom proposé : Punctendostriatites nova nov. sp.
8.- P. III, F. 21 - 336
9.- P. III, F. 21 - 337
- Fig. 10-11.- Classopolis tenuistriatus nov. sp.
Nom proposé : Punctendostriatites tenuistriatus nov. sp.
10.- P. III, F. 45 - 908
11.- P. III, F. 14 - 335
- Fig. 12-13.- Classoidites macroporatus nov. sp.
Nom proposé : Punctapolygonastriatites macroporatus nov. sp.
12.- P. 23, F. 32 - 643
13.- P. III, F. 21 - 338
- Fig. 14-16.- Classoidites crassiramosus nov. sp.
Nom proposé : Punctapolygonastriatites crassiramosus nov. sp.
14.- P. IV, F. 34 - 696
15.- P. III, F. 17 - 280
16.- P. III, F. 8 - 147
- Fig. 17-21.- Classopollis simplex De Jersey 1964
Nom proposé : Punctapolygonastriatites simplex nov. comb.
A remarquer le déplacement de l'impression des bords du pore sur
l'ectexine.
17.- P. V, F. 47 - 946
18.- P. V, F. 47 - 945
19.- P. III, F. 21 - 340 : à remarquer ici les impressions de cristaux
exagonaux biparmidaux de quartz ? de 4,5 de diamètre x 6 microns
de long.
20.- P. V, F. 47 - 944
21.- P. III, F. 21 - 339

- Fig. 22-25.- Scabratriongulastriatites triconcavilateris nov. sp.
 22.- P. 16, F. 26 - 452 : à souligner la position de la marque trilète
 23.- P. 16, F. 26 - 450 : (très fine et de couleur claire) et de l'ouver-
 24.- P. 16, F. 26 - 451 : ture distale de forme triangulaire (très épais-
 se et sombre) sur les individus.
 25.- P. 15, F. 25 - 424 : à remarquer la couche mince qu'entoure par-
 fois certaines régions de l'individu.
- Fig. 26 .- Fenestripollenites obscurus nov. sp.
 Nom proposé : Psilafenestrites obscurus nov. sp.
 P. 18, F. 27 - 509
- Fig. 27-29.- Zonalapollenites (al. Sporonites) igniculus Potonié 1931
 Nom proposé : Rugaletedipolsaccites igniculus nov. comb.
 27.- P. 2, F. 1 - 14
 28.- P. 2, F. 1 - 13 : ces figures montrent uniquement le corps central
 29.- P. 45, F. 41 - 829 : des individus, le sac a disparu.
- Fig. 30-36.- Araucaricites sulcatus nov. sp.
 Nom proposé : Punctaletedipolsaccites sulcatus nov. sp.
 30.- P. III, F. 8 - 148 : traces du mode d'accolement des individus
 dans la tétrade.
 31.- P. III, F. 6 - 109 : le sulcus est protégé par des marges très
 32.- P. III, F. 6 - 106 : épaisses à souligner que le sac se trouve plié.
 Le contour du corps central est ovalaire.
 33.- P. III, F. 8 - 149
 34.- P. III, F. 8 - 150 : les bords du sulcus se trouvent écartés.
 35.- P. III, F. 6 - 108
 36.- P. III, F. 6 - 107 : sur cet exemplaire on voit le sulcus sur la
 partie périphérique.
- Fig. 37-38.- Endosporites formosus Kosanke 1950
 Nom proposé : Punctatrilitemonopolsaccites formosus nov. comb.
 37.- P. 8, F. 44 - 887, L. 23
 38.- P. 3, F. 2 - 49
- Fig. 39 .- Florinites triletus Kosanke 1950
 Nom proposé : Punctatrilitemonopolsaccites triletus nov. comb.
 P. 38, F. 35 - 725
- Fig. 40 .- Wilsonia periplicatus nov. sp.
 Nom proposé : Rugutrilitemonopolsaccites periplicatus nov. sp.
 P. 3, F. 2 - 42
- Fig. 41 .- Abiespollenites sp.
 Nom proposé : Psilaletedisaccites sp.
 P. III, F. 19 - 313 : Cet individu montre sur le corps un bel
 exemple d'impression de cristaux de pyrite; à remarquer la forme
 hexagonale.
- Fig. 42-43.- Pityopollenites sp.
 Nom proposé : Punctaletedisaccites sp.
 42.- P. III, F. 7 - 135
 43.- P. III, F. 7 - 133

Fig. 44 .- Pityopollenites rugusaccatus nov. sp.
Nom proposé : Punctaletedisaccites rugusaccatus nov. sp.
P. III, F. 21 - 346

Fig. 45 .- Podocarpoidites sp.
Nom proposé : Punctaletedisaccites sp.
P. III, F. 7 - 136

PLANCHE VIII



BUS
LILLE

PLANCHE IX

- Fig. 1- 2.- Alisporites saccifoveoreticulatus nov. sp.
Nom proposé : Punctaletedisaccites saccifoveoreticulatus nov. sp.
1.- P. III, F. 10 - 201
2.- P. III, F. 19 - 323
- Fig. 3- 4.- Pityopollenites longisaccatus nov. sp.
Nom proposé : Punctaletedisaccites longisaccatus nov. sp.
3.- P. 19, F. 28 - 544 : Cette figure montre bien l'épaississement proximale de l'exine du grain (cappa), à souligner le gonflement à l'intérieur des sacs.
4.- P. 19, F. 28 - 543 : mise au point sur le profil du grain.
- Fig. 5 .- Incertae sedis : FORME K
P. III, F. 19 - 322
- Fig. 6 .- Pityopollenites sp.
Nom proposé : Fovealetedisaccites sp.
P. III, F. 19 - 316
- Fig. 7- 8.- Pityopollenites ovalis nov. sp.
Nom proposé : Punctaletedisaccites ovalis nov. sp.
7.- P. III, F. 18 - 309
8.- P. III, F. 18 - 307 : cet individu montre nettement le caractère triangulaire des impressions (à arêtes tronquées) dues à des cristaux de pyrite.
- Fig. 9-13.- Rugubivesiculites fluens Pierce 1961
Nom proposé : Rugaletedisaccites fluens nov. comb.
9.- P. III, F. 19 - 318 : à souligner la hauteur des éléments de sculpture sur la partie proximale du corpus.
10.- P. III, F. 19 - 319 : cette photo montre le caractère vermiforme des murs.
11.- P. III, F. 19 - 317
12.- P. III, F. 19 - 320 : ces figures montrent la forme ovulaire du
13.- P. III, F. 19 - 321 : corpus du grain ainsi que la petite taille des sacs.
- Fig. 14 .- Rugubivesiculites triglobosus nov. sp.
Nom proposé : Ruguletedisaccites triglobosus nov. sp.
P. III, F. 19 - 314
- Fig. 15 .- Rugubivesiculites sp.
Nom proposé : Rugaletedisaccites sp.
P. III, F. 18 - 311
- Fig. 16 .- Granatrivesiculites saccipunctatus nov. sp.
Nom proposé : Scabraletetrisaccites saccipunctatus nov. sp.
P. 2, F. 1 - 26a : le grain de gauche ne montre que le corpus, les sacs ont disparu; à souligner la forme de la zone germinale.

Fig. 17-18.- Incertae sedis : PUNCTALETEPOLYSACCITES

17.- P. III, F. 22 - 366

18.- P. III, F. 22 - 367

Fig. 19 .- Cerebropollenites saccifistulatus nov. sp.

Nom proposé : Psilaletopolysaccites saccifistulatus nov. sp.

P. III, F. 23 - 391

Fig. 20-21.- Incertae sedis : FORME L

P. 16, F. 26 - 444

P. 16, F. 26 - 445

Fig. 22-43.- FORMES ACTUELLES

Dans l'étude des échantillons j'ai trouvé certaines formes qui correspondent aux grains de pollen des plantes actuelles. Ces grains de pollen ont été le produit d'une pollution du matériel d'étude soit lors de l'échantillonnage, soit lors de la préparation des échantillons dans le laboratoire. Ces grains de pollen ont une exine presque transparente, jaunâtre très bien conservée et certains d'entre eux présentent encore la matière protoplasmique à leur intérieur; d'autres contiennent de l'air à l'intérieur des sacs. Ces grains n'ont pas été étudiés.

22.- P. 29', F. 34 - 684

23.- P. 57, F. 43 - 865

24.- P. IV, F. 39' - 701

25.- P. 19, F. 28 - 533

26.- P. 29', F. 33 - 678

27.- P. 29', F. 33 - 679

28.- P. 27, F. 33 - 672

29.- P. 19, F. 28 - 534'

30.- P. 57, F. 43 - 867

31.- P. 57, F. 43 - 866

32.- P. 2, F. 1 - 15

33.- P. 2, F. 1 - 16

34.- P. 2, F. 1 - 21

35.- P. 2, F. 1 - 22

36.- P. 2, F. 1 - 17

37.- P. 2, F. 1 - 18

38.- P. 4, F. 2 - 53a

39.- P. 4, F. 2 - 53

40.- P. 2, F. 1 - 19

41.- P. 2, F. 1 - 20

42.- P. 37, F. 35 - 727

43.- P. 37, F. 35 - 728

PLANCHE IX

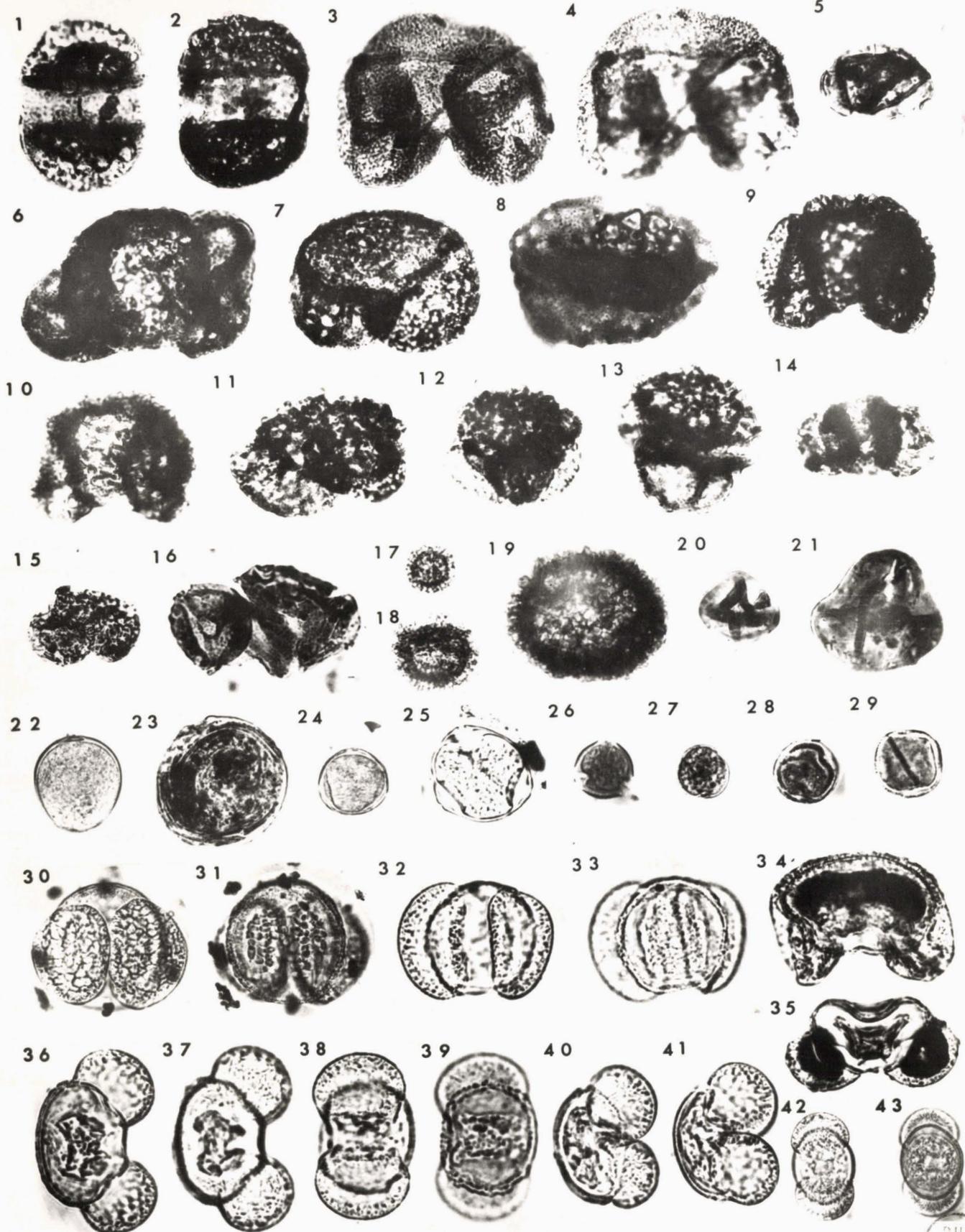


PLANCHE X

Cette planche montre les différentes matières minérales et matières végétales (autre que les pollenspores) trouvées dans les préparations paly-nologiques.

- Fig. 1- 2.- P. 39, F. 48 - 958 - 959, lam. 83
Echantillon N° 39, riche en matière minérale (48 %), après l'atta-
que à la liqueur de Schulze et avant l'attaque à l'acide fluo-
rhydrique. La fig. 1 montre la Kaolinite vermiculaire. La fig. 2
montre la Kaolinite microcristaline en grains.
- Fig. 3 .- P. 39, F. 48 - 961, lam. 85
Echantillon N° 39, après l'attaque à l'acide fluorhydrique.
- Fig. 4- 5.- P. 59, F. 48 - 962-963
Echantillon N° 59, riche en spores de champignons ? (70-90%),
(Psilavitosporonites minutus) après l'attaque à la liqueur de
Schulze, fig. 4, et après l'attaque à l'acide fluorhydrique,
fig. 5.
- Fig. 6 .- P. 53, F. 42 - 841
Kaolinite vermiculaire fibreuse.
- Fig. 7 .- P. 53, F. 41 - 840
Kaolinite vermiculaire.
- Fig. 8 .- P. IV, F. 47 - 940
Cristal de Quartz.
- Fig. 9 .- P. IV, F. 47 - 939
Morceau de matière bleuâtre.
- Fig. 10 .- P. 57, F. 43 - 862
Tracheide.
- Fig. 11 .- P. 12, F. 44 - 890, Lam. 31
Morceaux ligneux.
- Fig. 12-19.- Diverses sortes de cuticules.
Fig. 12 : Pl. III, F. 18 - N° 303'
Fig. 13 : P. 17, F. 27 - 475
Fig. 14 : P. 16, F. 26 - 437
Fig. 15 : P. 15, F. 18 - 303
Fig. 16 : P. III, F. 18 - 302
Fig. 17 : P. III, F. 18 - 304
Fig. 18 : P. 16, F. 44 - 891, Lam. 40
Fig. 19 : P. 19, F. 28 - 539



PLANCHE X

