



HAL
open science

Des miospores du Cénomanién moyen

Catherine Azéma, Suzanne Durand, Jacques Medus

► **To cite this version:**

Catherine Azéma, Suzanne Durand, Jacques Medus (Dir.). Des miospores du Cénomanién moyen . III (4), pp.1-54, 1972. insu-01543004

HAL Id: insu-01543004

<https://insu.hal.science/insu-01543004>

Submitted on 20 Jun 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

P A L E O B I O L O G I E
C O N T I N E N T A L E

Vol. III, N°4

MONTPELLIER 1972

C. AZEMA, S. DURAND et J. MÉDUS

DES MIOSPORES DU CÉNOMANIEN MOYEN.

PALEOBIOLOGIE CONTINENTALE

Revue publiée, sans périodicité définie, par numéros correspondant chacun à un article ; un volume regroupant les numéros parus dans l'année.

Responsable : Louis Grambast.

Adresser la correspondance à :

*Laboratoire de Paléobotanique
Université des Sciences et Techniques
Place E. Bataillon, 34060 Montpellier*

Déjà parus :

- Vol. I, 1970, N° 1 : J. MÉDUS – Première contribution à la palynologie stratigraphique du Crétacé supérieur du Sud-Est de la France et du Nord-Est de l'Espagne : 3-14, 2 pl.
- N° 2 : D. NURY – Données nouvelles sur le bassin oligocène de Saint-Pierres-Martigues (B. d. R.) : 15-18.
- N° 3 : G. BIGNOT – Le Liburnien. Essai de mise au point : 19-39.
- N° 4 : J. GALTIER – Recherches sur les végétaux à structure conservée du Carbonifère inférieur français : 221 p., 74 fig., 54 pl.
- Vol. II, 1971, N° 1 : J. MICHAUX – Données nouvelles sur les *Muridae (Rodentia)* néogènes d'Europe sud-occidentale. Evolution et rapports avec les formes actuelles : 67 p., 12 pl.
- N° 2 : L. GRAMBAST – Remarques phylogénétiques et biochronologiques sur les *Septorella* du Crétacé terminal de Provence et les Charophytes associées : 38 p., 29 pl.
- Vol. III, 1972, N° 1 : M. FEIST-CASTEL – Charophytes éocènes de la région montpellieraine. 22 p., 6 pl.
- N° 2 : L. GRAMBAST – Etude sur les Charophytes tertiaires d'Europe occidentale. I—Genre *Tectochara* : 30 p., 8 pl.
- N° 3 : L. GRAMBAST & I. SOULIÉ-MÄRSCHKE – Sur l'ancienneté et la diversification des *Nitellopsis* (Charophytes) : 14 p.
- N° 4 : C. AZEMA, S. DURAND & J. MÉDUS – Des miospores du Cénomaniens moyen : 54 p., 27 pl.

P A L E O B I O L O G I E
C O N T I N E N T A L E

Vol. III, N° 4

MONTPELLIER 1972

C. AZEMA, S. DURAND et J. MÉDUS

DES MIOSPORES DU CÉNOMANIEN MOYEN.

DES MIOSPORES DU CÉNOMANIEN MOYEN

par

Catherine AZEMA ⁽¹⁾, Suzanne DURAND ⁽²⁾ et Jacques MÉDUS ⁽³⁾

RÉSUMÉ.— Dans le présent travail, l'analyse sporopollinique de douze gisements a été entreprise. Sur la base des palynoflores de trois niveaux du Cénomaniens moyen bien datés par les faunes associées (Ecommoy, l'Île Madame et Le Revest), une succession palynostratigraphique est proposée pour cette partie du Cénomaniens. Cette succession facilite les corrélations palynologiques et permet d'établir un schéma paléoclimatique. Sur les cent trente formes dénombrées une espèce nouvelle est décrite : *Classopollis tenuirimulatus*.

SUMMARY.— The sporopollinical analysis of palynofloras of several samples dated from the Middle Cenomanian by the associated faunas allows one to propose a palynostratigraphical succession for that part of the Cenomanian. A list of the main taxa is presented in order to show the diversity of the plant groups. Stress is laid on the presence, in Western Europe and in the United States, of the same genera at the same latitudes. From an ecological point of view : 1) the passage from assemblages with *Araucariacites* to palynofloras including *Phyllocladidites* genus ; 2) the variation of taxonomic diversity observed along the succession seem to point out quantitative as well as seasonal changes in hygrometry. Among one hundred and thirty forms listed, one new species is described : *Classopollis tenuirimulatus* and two nov. comb. are proposed : *Trilobosporites major* (ex *Matonisporites major* Deak) and *Camarozonosporites orbiculatus* (ex *Duplexisporites orbiculatus* Deak & Combaz).

- (1) Institut de Géographie, 191 rue Saint-Jacques, 75005 Paris.
- (2) Laboratoire de Géologie des formations de couverture de l'Ouest, Université, 35031 Rennes Cedex.
- (3) Laboratoire de Botanique historique et Palynologie, U.E.R. de Sciences Naturelles, Université de Provence, Centre de Saint Jérôme, 13013 Marseille.

SOMMAIRE

1.	Introduction	3
2.	Les gisements	3
3.	Analyse de la fraction argileuse $< 1 \mu$	9
4.	Méthodes	9
5.	Stratigraphie palynologique	10
6.	Diagrammes sporopolliniques	12
7.	Considérations paléoécologiques	20
8.	Comparaison des végétaux fossiles avec les palynoflores	21
9.	Comparaison des ensembles français avec ceux d'autres régions	22
10.	Conclusions	22
11.	Palynologie systématique et liste taxinomique	23
	111. Anteturma <i>Sporites</i>	24
	112. Miospores <i>Incertae sedis</i>	31
	113. Anteturma <i>Pollenites</i>	32
	1131. Turma <i>Saccites</i>	32
	1132. Turma <i>Plicates</i>	34
	1133. Turma <i>Aletes</i>	37
	1134. Turma <i>Eupollenites</i>	38
	1135. <i>Angiospermopsida</i>	40
	Turma <i>Triptycha</i>	40
	Turma <i>Psychotriporina</i>	43
	<i>Varia</i>	44
	Tableau I	45
	Bibliographie	49

I. INTRODUCTION

La soudaine abondance des fossiles de plantes angiospermiennes dans les sédiments du Cénomaniens pose le problème de l'intégration de ces végétaux à une structure préexistante de la flore (AXELROD, 1970 ; TAKHTAJAN, 1964). Plusieurs travaux (BURGER, 1966 ; KEMP, 1968 ; HUGHES, 1961) ont déjà montré que leur présence au voisinage des milieux de sédimentation continentale ou subcontinentale est effective avant leur épanouissement apparu d'abord comme une explosion (HARRIS, 1956). Néanmoins, quelle que soit la position adoptée quant à leur vitesse de différenciation (AXELROD, 1952, 1961 ; HUGHES, *ibid.* ; KEMP, *ibid.* ; MULLER, 1970 ; SHTEMPEL, 1959 ; SCOTT *et al.*, 1960 ; DOYLE, 1969 ; WIELAND, 1929), rien n'est encore établi sur les processus de leur installation dans des "rôles" (SIMPSON, 1969 : 65) colonisés par d'autres taxons. Une étude permettant d'aborder l'état de la phytogéographie contemporaine et de comprendre de quelle façon s'est produit le remplacement des flores à Ptéridophytes et Gymnospermes par les flores à Angiospermes paraissait donc utile.

Le présent essai est une tentative pour aborder, au moyen de la palynologie, les questions que pose ce passage du Mésophytique au Néophytique (SAPORTA, 1879). Sur bien des points, il n'apporte pas de solution mais seulement des éléments de réponse.

Un autre problème plus pratique et non moins intéressant à envisager concernait les "possibilités stratigraphiques" de la palynologie. A cet égard aussi, le Cénomaniens constitue une difficulté puisqu'il correspond à une zone de transition. On admet que durant ce laps de temps le stock des végétaux du Crétacé inférieur (Ptéridophytes et Coniférophytes) se trouve relayé et en mélange avec le stock des végétaux angiospermiens. Pour montrer la richesse, parfois la diversité, et l'originalité des palynoflores, nous avons adopté la forme du catalogue sans d'ailleurs espérer épuiser le sujet. Et il nous est apparu qu'en illustrant le plus grand nombre de types parmi ceux qui se trouvent être les plus fréquents, l'on pouvait rendre plus aisées les corrélations palynostratigraphiques. C'est ce moyen même qui nous a servi pour la datation de plusieurs gisements en prenant pour base de référence les palynoflores du Cénomaniens moyen du Mans d'une part et celles du Cénomaniens supérieur de Laudun d'autre part. L'échelle biostratigraphique mise au point par ce biais est contestable peut-être en bien des points. Un grand nombre de travaux, de morphologie notamment, seront utiles ; néanmoins, l'expérience montre (et valide) son efficacité.

2. LES GISEMENTS

Les cartes (Fig. 1, 2A, 2B, 3) situent les gisements d'Ecommoy (carrière du Bezonnis), de Mayenne (Neau et Laval), de Vendée, de Dordogne (Simeyrols et La Malvie) et du Revest.

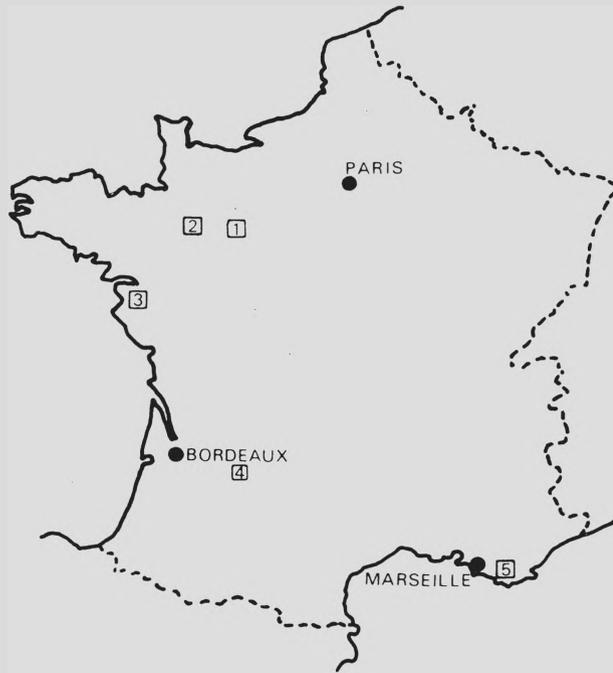


Fig. 1.— Situation générale des gisements : 1, Ecommoy ; 2, Neau et Laval ; 3, Vendée occidentale (La Bironnière . . .) ; 4, Simeyrols et Belvés ; 5, Le Revest.

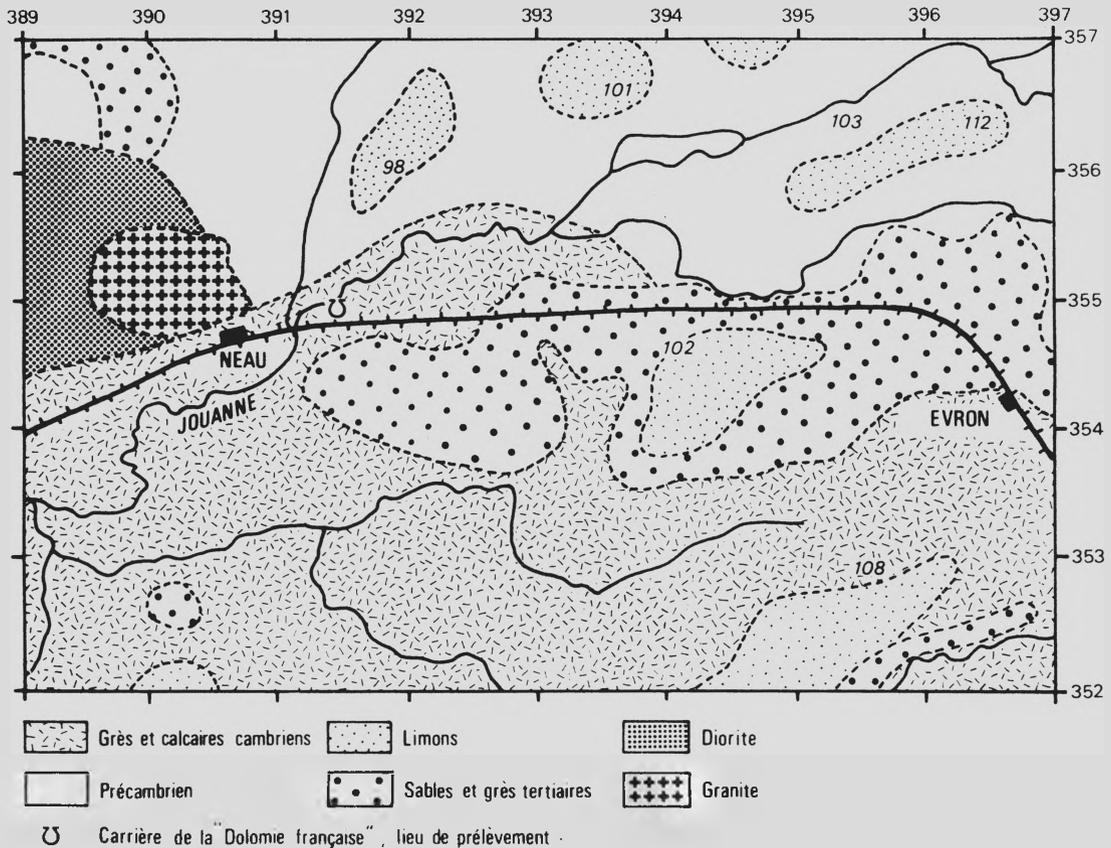


Fig. 2A.— Carte géologique simplifiée des environs de Neau (d'après la feuille de Mayenne au 80 000ème. coordonnées Lambert).

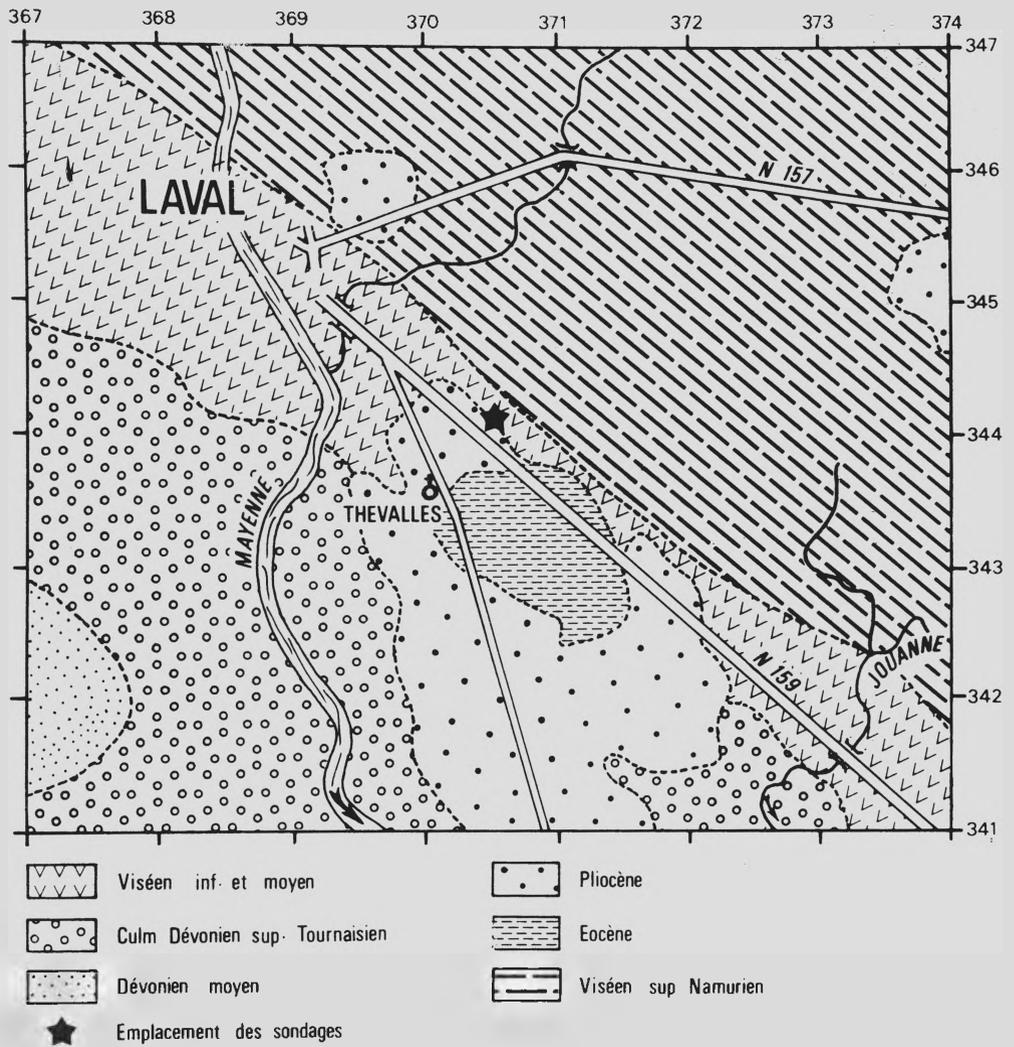


Fig. 2B.— Carte géologique simplifiée des environs de Laval (d'après la carte géologique au 80 000ème, coordonnées Lambert).

2 1. Ecommoy

Ce gisement est assez bien daté du Cénomaniens moyen par sa faune (JUIGNET et MÉDUS, 1971). La coupe (fig. 5B) montre que le niveau étudié, épais de deux mètres environ à l'endroit des prélèvements, est intercalé dans des sables. Ces derniers correspondent à la formation des "sables et grès du Maine" du Cénomaniens moyen (zone à *Acanthoceras rothomagense*).

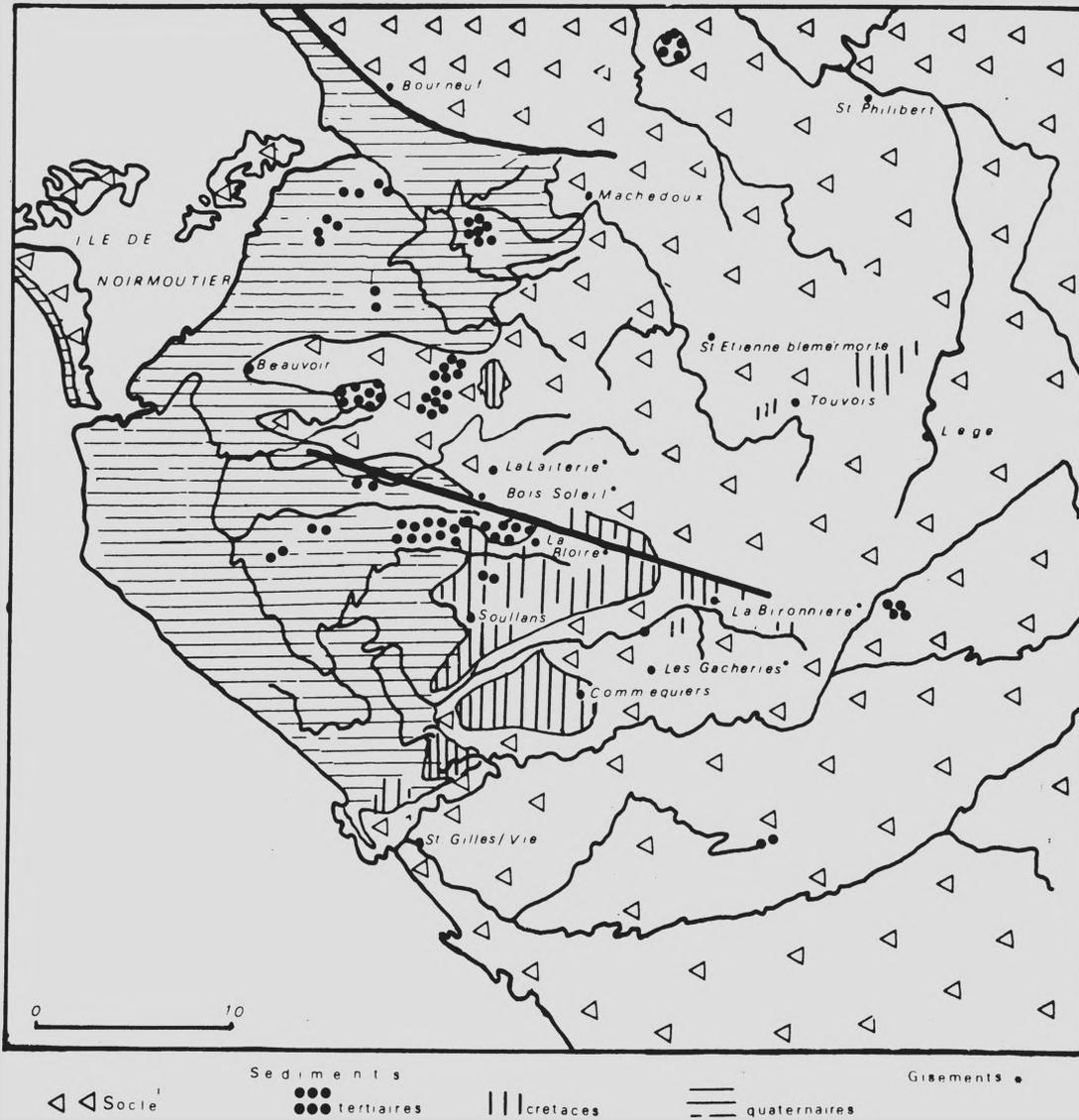


Fig. 3.— Carte géologique simplifiée et situation des gisements de Vendée occidentale.

2 2. Neau et Laval

La coupe de Neau (fig. 4N) est celle d'un dépôt de sables et d'argiles noires dans une poche de dissolution du calcaire cambrien (DURAND & LOUAIL, 1971).

Les palynoflores de Laval proviennent de prélèvements par sondage (fig. 4A et 4B) de sables fins ligniteux situés sous les argiles du niveau de Sannois à Gastéropodes stampiens.

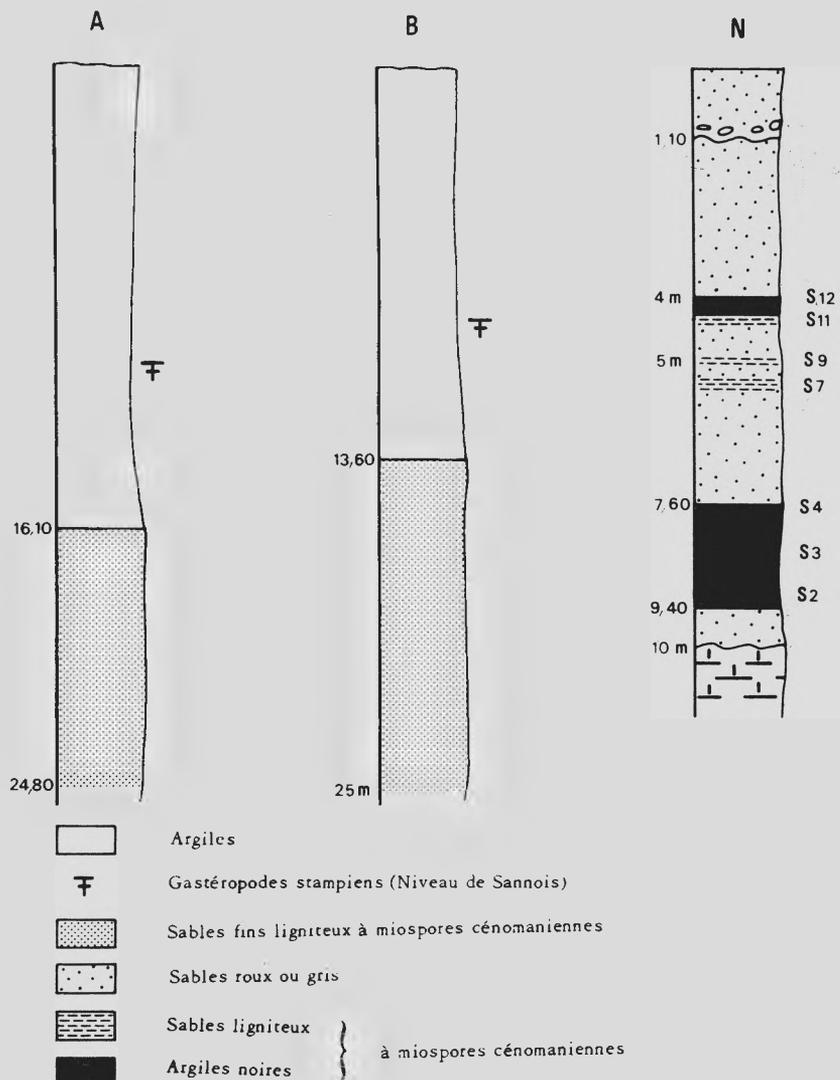


Fig. 4.— Coupes des sondages de Laval (A et B) et du remplissage d'une poche dans les calcaires cambriens de Neau (N).

2 3. Vendée : La Bironnière, Bois-Soleil, La Bloire, Les Gacheries et La Laiterie

Ces gisements se trouvent dans une zone qui a déjà en certains points livré du matériel palynologique (DURAND *et al.*, 1958, 1963 ; AZEMA & TERS, 1971). Ils semblent faire partie d'une même unité paléogéographique (TERS, 1959) dont la coupe synthétique donnerait la succession suivante : sur le socle reposent des argiles noires et des sables blancs très fins recouverts soit par des argiles grises et sables roux, soit par des calcaires. C'est par analogie de faciès avec des gisements de fossiles cénomaniens (*Exogyra columba*, *Pycnodonta vesicularis*, *Nucleolites richardi* et *Catopygus carinatus*) découverts dans des niveaux marins intercalés en certains endroits que l'on a pu conclure à l'âge cénomaniens des argiles noires de la base.

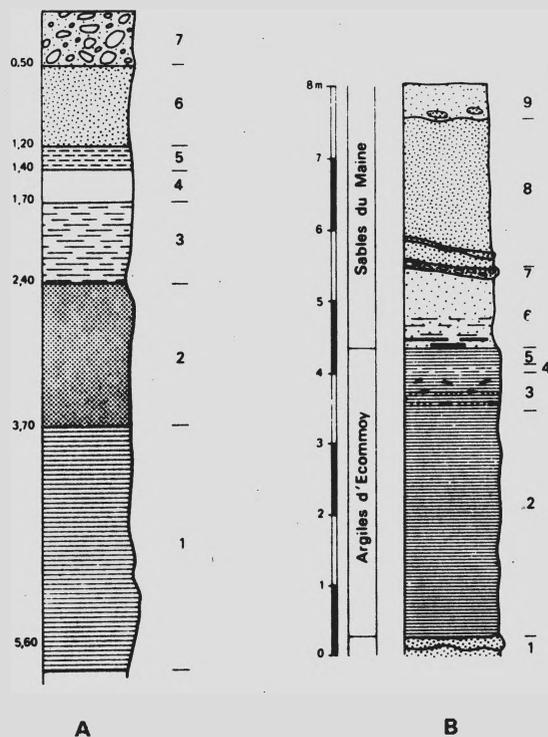


Fig. 5.— A.—coupe du sondage de La Bironnière : 1, argiles noires ; 2, argiles mauves ; 3, argiles grises ; 4, argiles grises sableuses ; 5, sables jaunes argileux ; 6, argiles jaunes ; 7, limons éoliens.

B.—coupe dans la carrière de Bezonnais (Ecommoy) : 1, sable jaune grossier et grès ferrugineux ; 2, argile noire compacte à nodules pyriteux ; 3, argile grise à feuilletés sableux fins à débris végétaux et blocs de résine ; 4, argile rouge et grise ; 5, argile jaune ; 6, sable ocre jaune, argileux vers la base, avec lits d'argile grise ; 7, poudingue ferrugineux (stratification oblique) avec galets de socle armoricain ; 8, sable grossier jaune rosé ; 9, podzol sur sable grossier remanié au Quaternaire avec pavage de galets éoliens à la base.

La coupe de La Bironnière (fig. 5A) donne la position des prélèvements et l'épaisseur des différents niveaux pour ce gisement.

2 4. Simeyrois et La Malvie

Ces gisements sont situés près de Sarlat (Dordogne) et posent le problème de l'âge des lignites du Sarladais. Celui-ci a été récemment envisagé sur la base de l'étude de la palynoflore du gisement de La Malvie (MÉDUS & COLIN, 1972). D'après l'ensemble sporopollinique on peut admettre que l'attribution de ces lignites au Cénomaniens supérieur (ABRARD, 1948 : 277) à cause de la présence, dans les niveaux marins associés, d'*Acanthoceras rothomagense* et de *Turrilites costatus* est la plus correcte.

2 5. L'Ile Madame

Il s'agit d'un gisement aussi important que ceux du Revest ou du Mans puisque le prélèvement correspond à des niveaux marins datés du Cénomaniens moyen ou supérieur selon les auteurs (ABRARD, *l.c.*).

2 6. Le Revest

Le niveau étudié en deux points différents, au stade du Revest puis en dessous de la Bergerie de Fiéraquet le long de la route conduisant du Revest aux carrières de Fiéraquet, est situé au toit des bauxites et sous le Cénomaniens supérieur à Caprines.

3. ANALYSE DE LA FRACTION ARGILEUSE

Les argiles noires et grises d'Ecommoy sont constituées, écrit JUIGNET (*in* JUIGNET & MÉDUS, 1971), par de la kaolinite dominante associée aux montmorillonite et illite accessoires.

Dans la coupe de Neau on peut suivre une variation de la composition minéralogique de la fraction fine (DURAND & LOUAIL, 1971). A la base la kaolinite domine, associée à la montmorillonite et à une faible quantité de mica. Dans la partie moyenne elle devient quasi exclusive, alors que dans la partie supérieure cette kaolinite se trouve en quantités égales avec la montmorillonite, l'illite et un inter-stratifié chlorite-vermiculite.

Les résultats obtenus pour les sédiments correspondant aux spectres des gisements de Bois-Soleil, La Bloire, Les Gacheries et La Laiterie sont concordants. Dans chacun de ces cas on a toujours dans l'ordre montmorillonite, kaolinite et illite dans les proportions de $M = 7-8$, $K = 2-3$ et $I = \text{traces}$. Il en est d'ailleurs de même pour les sédiments du gisement de La Bironnière qui ont été analysés (1, 10, 15 et 19). Dans l'échantillon 5 les proportions atteignent : $M = 9$ et $K = 1$.

4. MÉTHODES

Les pourcentages relatifs sont établis d'après la somme totale des spores et des pollens déterminés à l'exclusion des organismes marins (Dinophycées, Acritarches, Algues. . .) dont les pourcentages sont calculés sur la base de la somme totale des formes déterminées. Lors des comptages, afin de dresser un inventaire aussi complet que possible des palynoflores, les reconnaissances ont été effectuées sur l'ensemble des caractères morphologiques (caractères de l'exine et des ouvertures surtout). Cette technique a eu au départ l'avantage de faciliter la comparaison entre les palynoflores de Vendée, celles de Simeyrols et celles d'Ecommoy, en établissant d'emblée la notion de populations morphologiques. Néanmoins pour réaliser les diagrammes plusieurs populations ont été re-

groupées. En effet, plusieurs formes ne sont ni fréquentes, ni constamment présentes. Comme, par ailleurs, la plupart des gisements – à l'exclusion de La Bironnière, de Neau et d'Ecommoy – ne montraient qu'un niveau fossilifère, un essai de corrélation de la variation des fréquences de taxons trop rigoureusement définis pouvait échouer sur l'absence de termes communs.

Pour construire les diagrammes, les groupes utilisés sont : *Appendicisporites* + *Cicatricosisporites*, *Vadaszisorites*, *Leiotriletes*, *Stereisporites*, *Gleicheniidites*, *Lycopodiumsporites* (al. *Camarozonosporites*), *Inaperturopollenites* (typ. Taxiodacées-Cupressacées-Taxacées), *Classopollis* ; Biaillés (*Araucariacites* dans le diagramme de Neau est calculé par rapport à la somme des Biaillés seulement), Angiospermes.

Parmi les Angiospermes on a séparé les grains du type monocotylédone de ceux du type dicotylédone. Enfin, les variations de fréquences des formes *Turonipollis* et de *T. triangulus* sont aussi représentées. Pour mieux faire apparaître ces variations, les pourcentages sont calculés différemment. Les fréquences des Monocotylédones et des Dicotylédones sont établies uniquement par rapport aux grains d'Angiospermes et celles des formes *Turonipollis* et de *T. triangulus* uniquement par rapport aux Dicotylédones.

5. STRATIGRAPHIE PALYNOLOGIQUE

Sur l'ensemble des gisements étudiés (cf. fig. 1), seuls ceux de La Mayenne et ceux de la Vendée occidentale devaient être "datés" à l'aide des critères palynologiques à cause de leur position stratigraphique particulière et de l'absence de faune. En effet, les gisements du Revest, du Sarladais (Simeyrols et La Malvie), celui d'Ecommoy et celui de l'île Madame présentent, en association avec les palynoflores, des faunes attestant un âge cénomanien indiscutable (TAXY-FABRE, 1940 ; GROS-DIDIER & SAINT-MARC, 1964 ; DAMOTTE, 1971 ; . . .). Il était même acquis que les niveaux d'Ecommoy appartenaient au Cénomanien moyen (JUIGNET & MÉDUS, 1971) alors que celui de l'île Madame faisait l'objet de discussion entre un âge cénomanien moyen ou supérieur.

La première étape consistait donc à s'assurer de l'âge des gisements de la Mayenne et de la Vendée occidentale. Secondairement, il pouvait être utile d'établir une échelle palynostratigraphique relative de toutes ces palynoflores.

La détermination des *Circumpolles* a permis d'atteindre le premier objectif. L'analyse morphologique de ce groupe dans les sédiments du gisement d'Ecommoy a montré que la totalité des formes appartenait au genre *Classopollis* et à une seule espèce que l'on pouvait également reconnaître dans les gisements non datés de Vendée occidentale et de la Mayenne. Pour éliminer de façon définitive l'éventualité d'un âge albien on a vérifié que les sédiments de cet étage étaient caractérisés, dans la partie Nord de la France comme dans la partie Sud (prélèvements fournis par P. JUIGNET), par le genre *Lobelina* Médus (documents inédits). L'absence de variation systématique des *Classopollis* a empêché évidemment d'aller, sur la base de ce taxon, au-delà d'une attribution générale au Cénomanien inférieur (compris Cénomanien moyen).

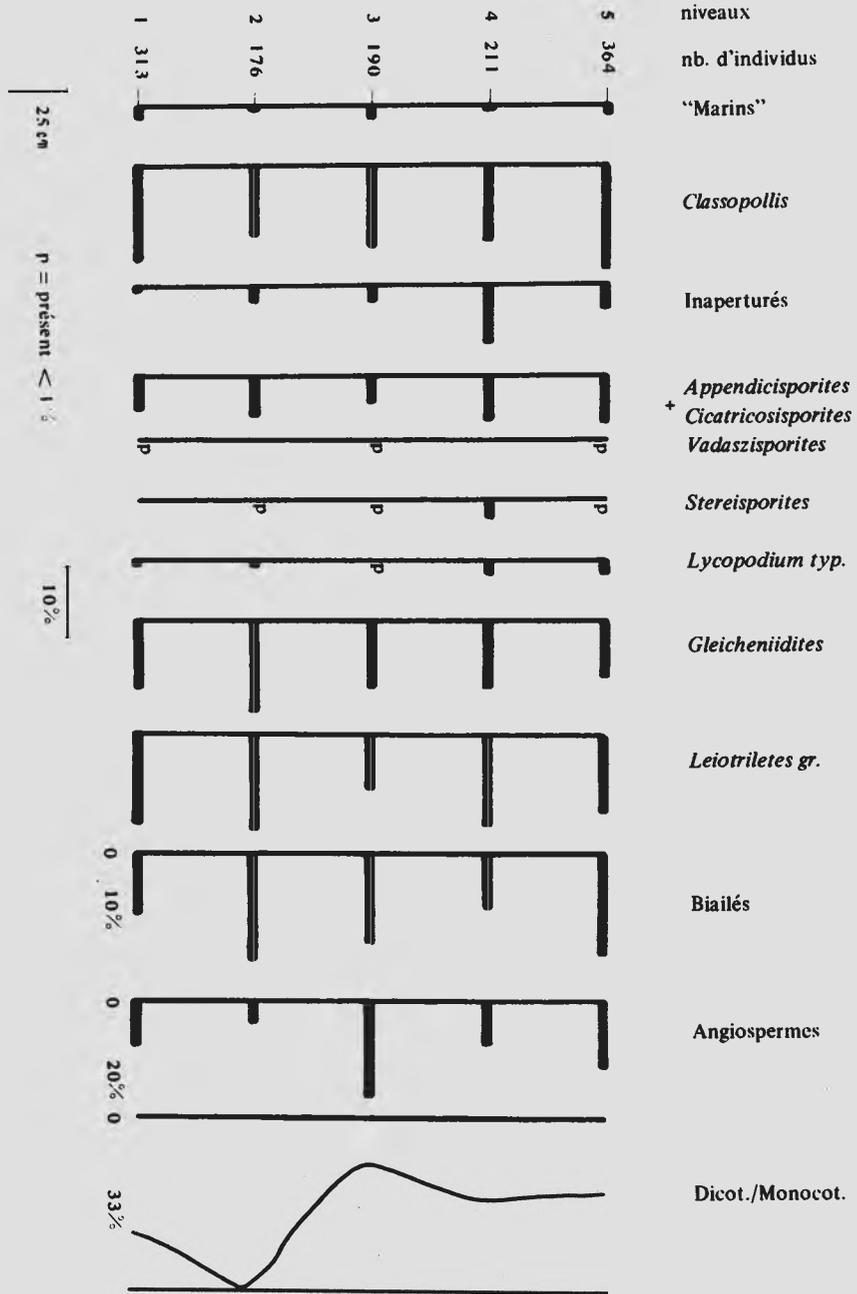


Diagramme 1 - Focommy.

Dans une seconde étape, on a comparé les palynoflores des gisements de la Mayenne (Laval et Neau), de Vendée occidentale (La Bironnière, Bois-Soleil, La Bloire, La Laiterie et les Gacheries), de l'Ile Madame, du Sarladais (Simeyrols et La Malvie) et du Revest entre elles et à celles du gisement d'Ecommoy.

Ces comparaisons qui portent uniquement sur la composition qualitative sont résumées par le tableau de présence-absence (tab. 1). Ce tableau montre que :

1° les palynoflores des gisements de la Mayenne sont tout à fait semblables à celles du gisement d'Ecommoy ;

2° les palynoflores des gisements de Vendée occidentale, du Sarladais et les ensembles palynologiques de l'Ile Madame et du Revest ont en commun un grand nombre de taxons ;

3° les palynoflores de Vendée occidentale sont proches de celles d'Ecommoy par leur stock de Ptéridophytes et de Coniférophytes.

Les différences ainsi exprimés entre les divers gisements pourraient provenir de variations entre les milieux de dépôt. Toutefois, en raison des observations palynostratigraphiques déjà effectuées sur le Cénomaniens de Laudun (MÉDUS & TRIAT, 1969) et celui de Provence (MÉDUS, 1970), elles ont été interprétées comme devant correspondre à des positions stratigraphiques différentes. Dans le détail, avant d'établir une succession biostratigraphique, il était nécessaire de vérifier si les variations quantitatives des compositions sporopolliniques pouvaient supporter cette interprétation. Les diagrammes des gisements d'Ecommoy, de Neau et celui de La Bironnière ont permis de réaliser cette dernière comparaison.

6. DIAGRAMMES SPOROPOLLINIQUES

6 1. Ecommoy (cf. diagramme 1)

La composition quantitative est caractérisée tout au long du dépôt des argiles d'Ecommoy par des fréquences relatives élevées des Ptéridophytes et des Coniférophytes (*sensu* Bialés + Inaperturés + *Classopollis*) par rapport à celles des Angiospermes. On peut d'ailleurs remarquer que les fréquences de ces derniers présentent les variations les plus importantes (de l'ordre de 10%). Les autres groupes considérés montrent en effet des variations de fréquences qui ne sont ni importantes ni concomitantes. Tout au plus peut-on noter que les fréquences du groupe des Inaperturés ont tendance à augmenter vers le haut du niveau.

Cette absence de fluctuation des fréquences relatives reflète peut-être le fait que les argiles d'Ecommoy correspondent à une période de dépôt assez brève. Ce fait avait déjà été mis en évidence par JUIGNET (1968) pour les formations du Cénomaniens moyen du Maine. L'extraordinaire mélange des tailles des miospores que l'on trouve dans tous les spectres pourrait bien étayer ces observations : HUGHES & MOODY-STUART ayant

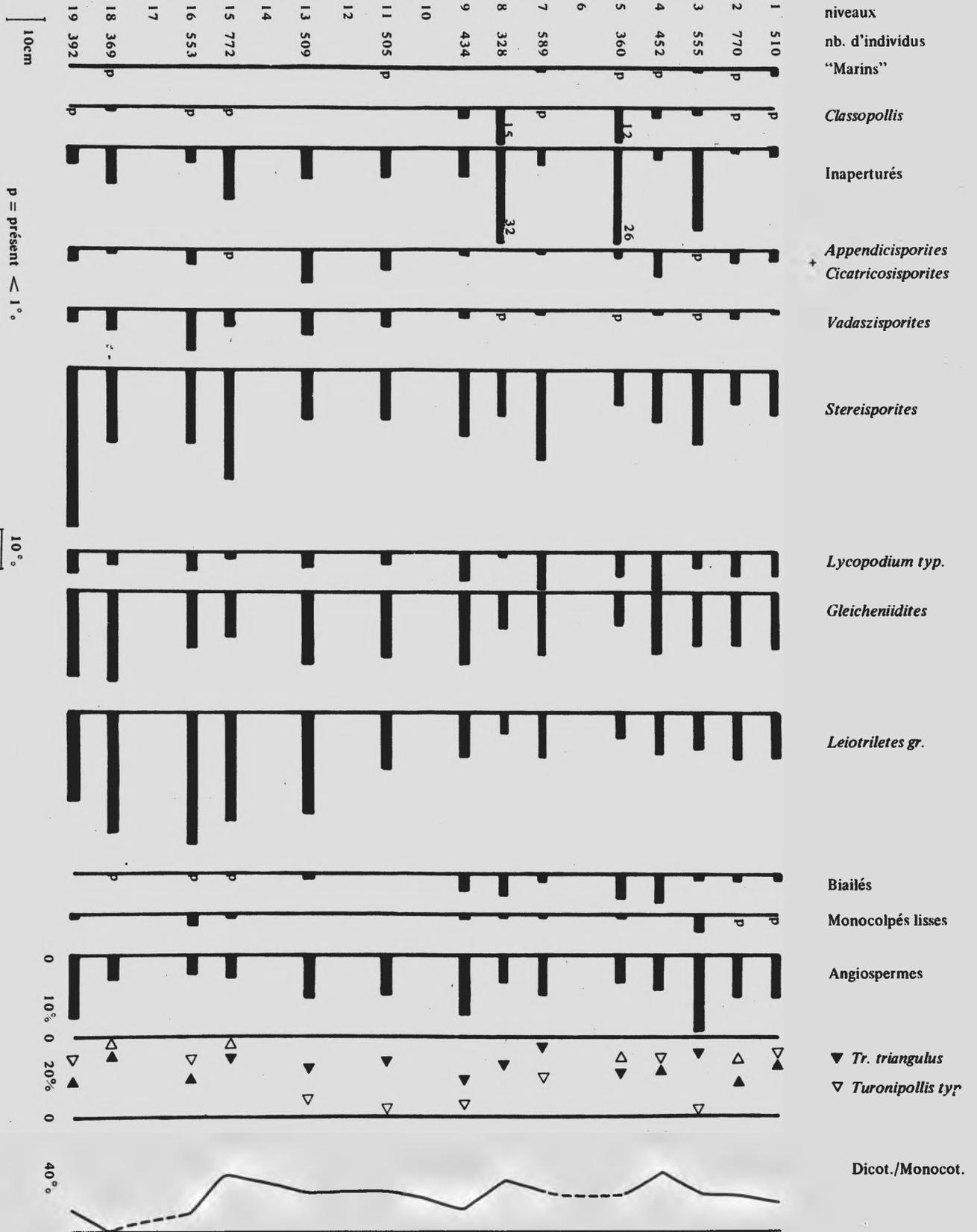


Diagramme 2 - La Bironnière.

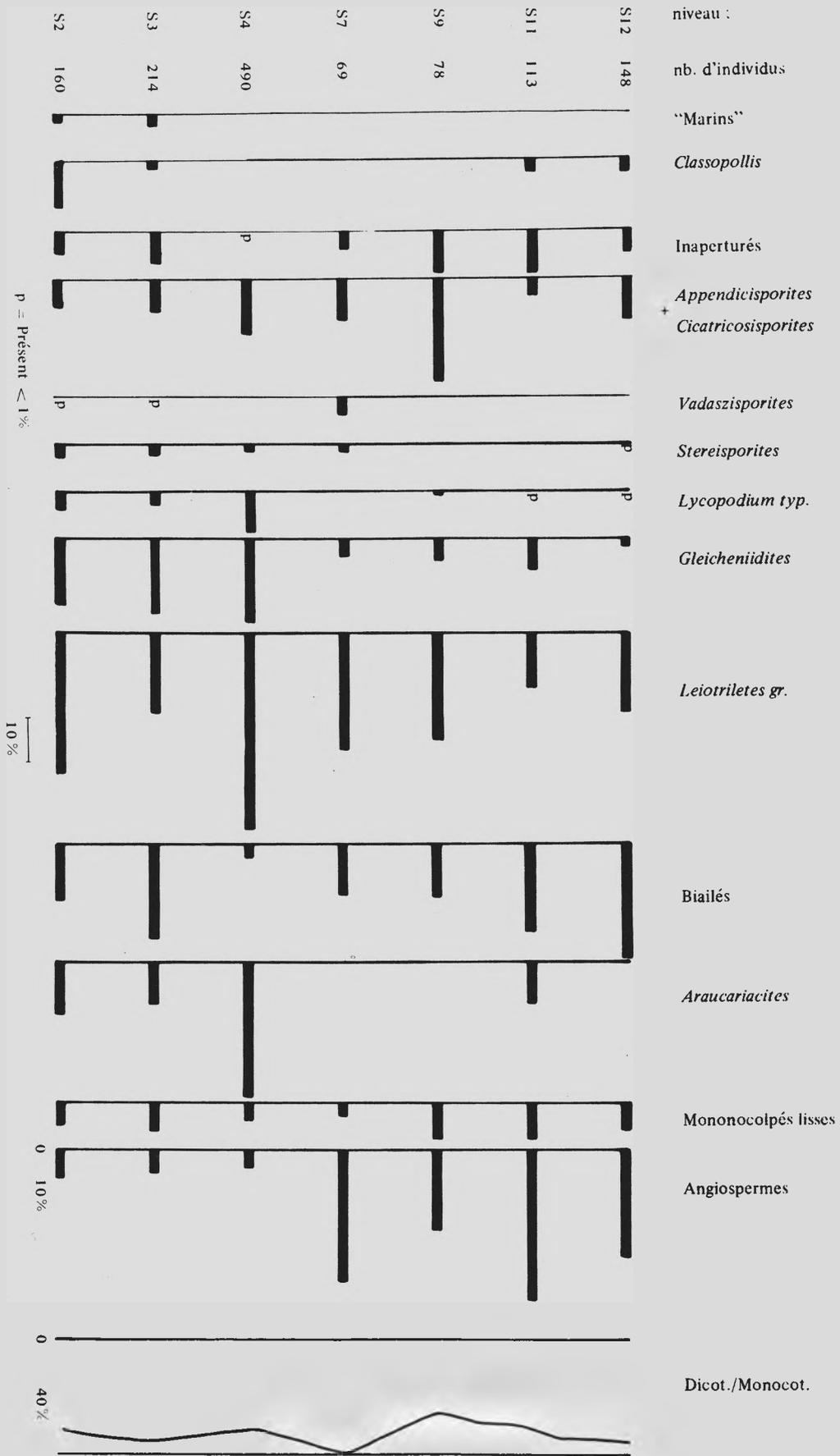


Diagramme 3 - Neau.

démontré (1967) qu'un tel mélange traduisait la proximité de la flore deltaïque, JUIGNET ayant établi (*l.c.*) par ailleurs la proximité de la ligne de rivage par rapport à ces faciès du Cénomaniens moyen du Mans.

6 2. La Bironnière (cf. diagramme 2)

Le fait qui paraît le plus évident dans les palynoflores de ce gisement est celui qui concerne l'importance relative des Angiospermes. Les valeurs des fréquences relatives que ce groupe atteint sont souvent égales à celles de chacun des autres taxons considérés. On doit noter aussi que les spectres se trouvent dominés principalement par trois types de miospores : *Stereisporites*, *Gleicheniidites* et groupe *Leiotriletes*. L'ambiguïté botanique de ce dernier oblige à une grande prudence mais il faut constater que les fluctuations de ses fréquences relatives suivent *grosso modo* celles de *Stereisporites*.

Quant aux Coniférophytes, considérés de façon globale et par rapport aux pourcentages respectifs des autres groupes, ils ont un rôle mineur. Cependant dans le détail, alors que *Classopollis*, après quelques fugaces augmentations – qu'on ne saurait valablement interpréter – tend à disparaître, les Inaperturés, au contraire, augmentent considérablement dans la partie supérieure du diagramme.

Parmi les Angiospermes, les fluctuations du rapport Dicotylédones/Monocotylédones suivent, tout comme les fluctuations de *Tricolporopollenites triangulus*, les variations de *Stereisporites* et du groupe *Leiotriletes*. Il apparaît donc que pendant que se produit une diminution relative de ces deux derniers taxons, intervient une augmentation concomitante des Monocotylédones et de *Tricolporopollenites triangulus*.

6 3. Neau (cf. diagramme 3)

De façon manifeste, les Coniférophytes ont, du point de vue des fréquences relatives, un rôle prépondérant dans les palynoflores de ce gisement. Il s'agit en particulier du groupe des Biaillés. Secondairement, et parmi les Ptéridophytes, l'importance relative du groupe *Appendicisporites* + *Cicatricosisporites* doit être notée.

6 4. Comparaison des diagrammes de Neau, Ecommoy et La Bironnière.

Quant on considère simultanément les diagrammes de ces trois gisements, le fait qui apparaît le plus net est d'abord la modification du rapport des Abiétacées-Podocarpacees (type Biaillé) aux autres groupes de Coniférophytes. Comme on l'a déjà vu, le groupe des Biaillés a les fréquences relatives les plus importantes (20 à 40%) dans les palynoflores de Neau. Dans le gisement d'Ecommoy les palynoflores comportent encore 10 à 20% de Biaillés et les palynoflores de La Bironnière 10 % au maximum.

Ensuite, et parmi les Coniférophytes toujours, on observe un mouvement inverse pour les fréquences relatives du groupe des Inaperturés (Cupressacées – Taxodiacées – Taxacées). A Neau ce groupe dépasse rarement 10 % comme d'ailleurs à Ecommoy alors que dans les palynoflores de La Bironnière il peut atteindre 20 à 30 %.

La présence en assez grande proportion, dans la flore gymnospermienne du gi-

sement de Neau, de *A. aucuriacites* ainsi que sa disparition dans ce même gisement mérite d'être soulignée d'autant que ce taxon n'apparaît plus que de façon accidentelle dans les autres palynoflores.

Parmi les Ptéridophytes, il paraît intéressant de noter à la suite des observations de DEAK (*in* DEAK & COMBAZ, 1967), les variations de *Vadaszsporites* entre les trois gisements : Neau, Ecommoy et La Bironnière. Ce genre est rare ou peu fréquent dans les gisements de Neau et d'Ecommoy alors qu'il est constant (7 %) à La Bironnière et que dans les niveaux inférieurs de ce gisement il peut atteindre 10 %.

6 5. Discussion

Les traits distinctifs de chacun des diagrammes étudiés que l'on vient d'énumérer rapidement pourraient avoir pour cause les seules variations édaphiques ; celles-ci amplement marquées par les compositions sédimentologiques (cf. p. 9). Toutefois, l'étude du Cénomaniens de Provence a mis en évidence notamment deux faits que l'on retrouve ici :

a) une phase à Inaperturés à la base du Cénomaniens supérieur de Laudun (MÉDUS & TRIAT, 1969) ;

b) le développement de palynoflores à *Klausipollenites* (*sensu* DEAK & COMBAZ, 1967) dans le cours du Cénomaniens moyen (MÉDUS, 1970).

Or, les palynoflores de Neau d'une part, celles de La Bironnière d'autre part, présentent séparément l'un des traits précédents. On peut donc admettre qu'elles se succèdent dans le temps.

Par ailleurs, les palynoflores d'Ecommoy, datées du Cénomaniens moyen par les faunes associées, sont de ce point de vue (fréquences relatives des Biailés et des Inaperturés) intermédiaires entre les deux précédentes (Neau et La Bironnière). La succession biostratigraphique qu'on peut donc proposer est la suivante :

Neau ————— Ecommoy ————— La Bironnière

En l'absence d'une coupe de référence palynostratigraphique complète, il faut bien dire que les rapports chronologiques réels qui existent entre ces trois types de palynoflores nous échappent. Malgré les ressemblances qualitatives (cf. tableau 1) qu'on peut observer entre les gisements de Neau et d'Ecommoy puis entre ceux d'Ecommoy et La Bironnière, on ne saurait admettre sans réserve des relations plus étroites que celles proposées. Néanmoins, ce schéma fondé sur des événements caractéristiques permet une plus grande compréhension des modifications floristiques cénomaniennes.

6 6. Corrélations palynologiques

Ces corrélations intéressent les gisements de Laval, Bois-Soleil, La Bloire, La Laiterie, Les Gacheries, Simeyrols, La Malvie, l'Île Madame et Le Revest.

Le tableau 1 montre bien, comme on l'a déjà vu, une similitude des compositions qualitatives entre les gisements de Laval et de Neau d'une part et entre ceux de La Bironnière, Bois Soleil, La Bloire, La Laiterie, Les Gacheries, Simeyrols, La Malvie, l'Île Madame et Le Revest d'autre part. Les compositions quantitatives de quelques uns de ces gisements

Diagramme 4.

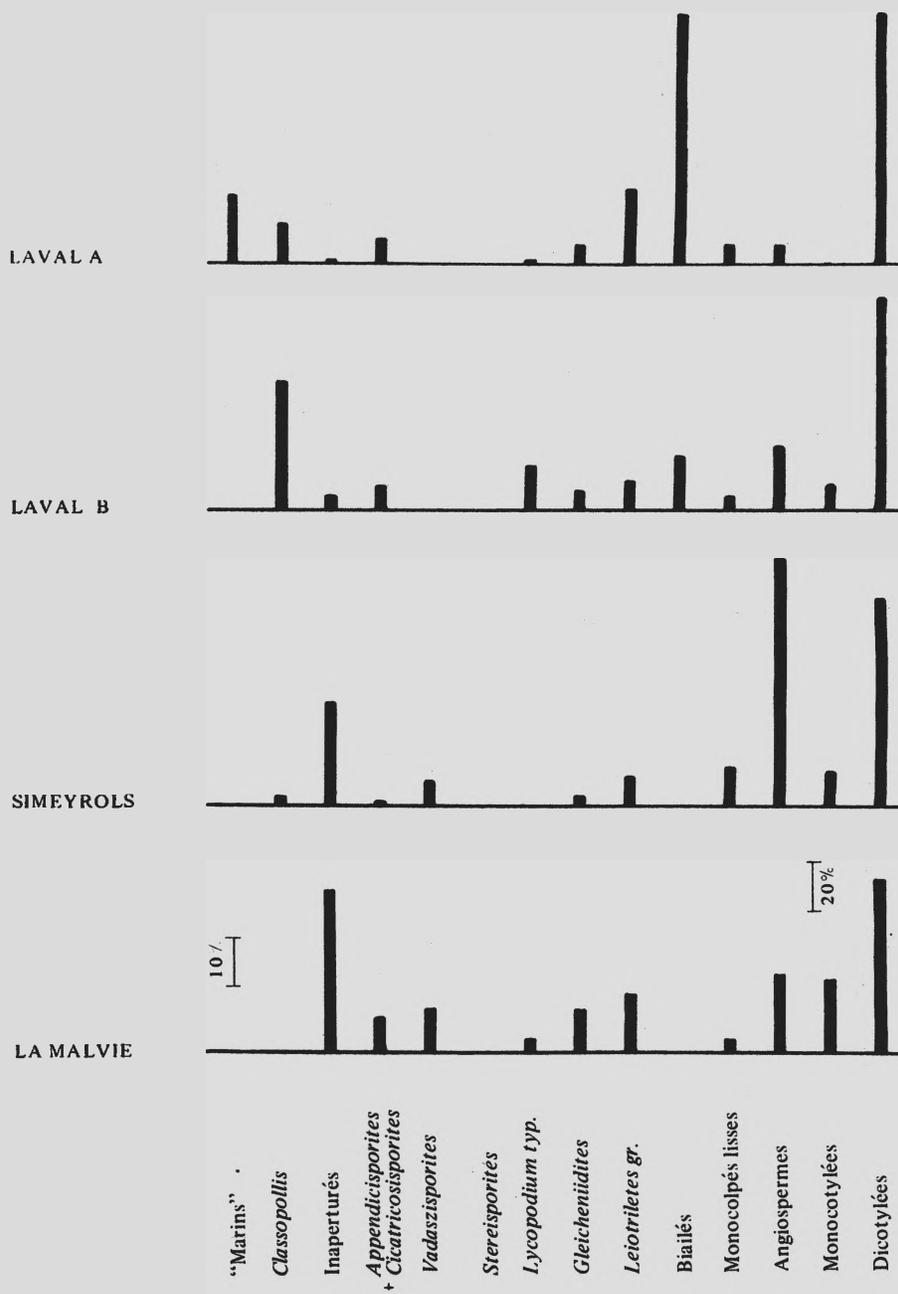
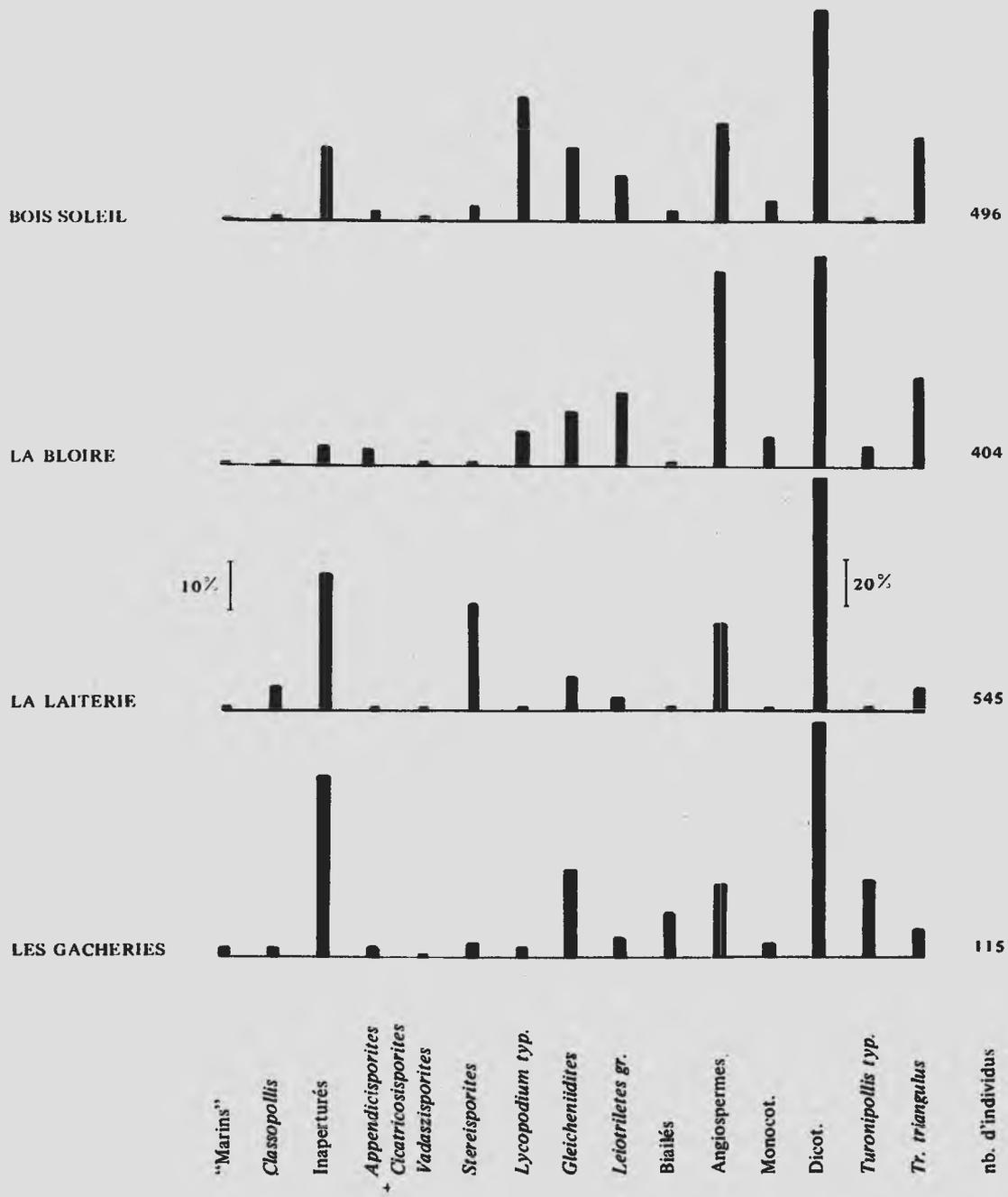


Diagramme 5.



(diagrammes 4 et 5) sont tout à fait expressives de ces ressemblances qualitatives. Dans le détail, si on essaie d'analyser les rapports palynostratigraphiques qui doivent exister entre tous ces gisements, on se rend compte de la difficulté qu'il y a pour situer les spectres de Laval par rapport au diagramme de Neau et ceux de Bois-Soleil, La Bloire, La Laiterie, Les Gacheries, Simeyrols, La Malvie, L'Île Madame et Le Revest par rapport au diagramme de La Bironnière.

Pour résoudre cette difficulté on a appliqué une série de critères palynostratigraphiques mis en évidence par le schéma de la succession :

Neau ————— Ecommoy ————— La Bironnière ————— Laudun.

Il s'agit de :

- 1° la disparition rapide de *Araucariacites* ;
- 2° la disparition progressive des espèces du genre *Phyllocladidites* ;
- 3° l'augmentation progressive des Cupressacées-Taxodiacées-Taxacées (Inaperturés) concomitante de la dominance sur tous les autres taxons des plantes angiospermes ;
- 4° l'apparition, parmi les Dicotylédones, des grains du type *Retitricolpites georgensis*.

Il s'ensuit que : a) l'absence ou la quasi absence de *Araucariacites* dans les palynoflores de Laval permet de les mettre en corrélation avec celles de la partie supérieure du diagramme de Neau ; b) à l'aide des points 3 et 4, on peut suggérer que les palynoflores de Simeyrols, La Malvie et Le Revest sont postérieures à celles de Vendée occidentale et antérieures à celles de Laudun. Ces dernières sont en effet relativement pauvres en ce qui concerne les genres de Dicotylédones.

S'il est donc possible d'établir un schéma de corrélation assez consistant pour quelques gisements (Laval, Simeyrols, La Malvie et Le Revest), on voit qu'il demeure mal aisé d'effectuer des corrélations entre ceux de la Vendée occidentale (Bois-Soleil, La Bloire, La Laiterie, Les Gacheries et La Bironnière). La composition palynologique qualitative de ces palynoflores est identique et il en est de même, dans une certaine mesure, de la composition quantitative. Cependant les fortes variations du pourcentage de certains groupes (*Stereisporites*, Inaperturés et Angiospermes) que l'on observe entre les palynoflores de ces gisements peuvent être liées à deux sortes de cause.

Si le phénomène noté entre la zone inférieure et la zone supérieure du diagramme de La Bironnière est strictement biostratigraphique (entre les palynoflores des niveaux 12 et 8), les palynoflores de La Laiterie, Les Gacheries, Bois-Soleil et La Bloire peuvent être mises en corrélation avec la zone supérieure du diagramme de La Bironnière.

Si, au contraire, le phénomène qui apparaît dans la partie moyenne-supérieure du diagramme traduit une modification locale du milieu de sédimentation, les palynoflores des autres gisements correspondent à des variations édaphiques.

La composition minéralogique de la fraction inférieure au micron, identique pour tous les sédiments correspondant à ces palynoflores, conduirait à penser que les conditions de la sédimentation argileuse étaient semblables en chacun des points considérés. Ceci ne permet en aucune façon de choisir l'une des deux hypothèses précédentes.

Par conséquent, en l'absence d'informations précises sur le milieu de production palynologique *i.e.* sa structure, il nous paraît raisonnable de laisser ce problème en suspens.

7. CONSIDÉRATIONS PALÉOÉCOLOGIQUES

Il n'est pas dans notre propos de justifier maintenant de telles considérations dont on connaît tous les dangers. Sur la base de la succession biostratigraphique établie précédemment, nous souhaitons seulement proposer un cadre paléoclimatique qui puisse satisfaire au plus grand nombre de faits.

On peut tout d'abord reprendre la remarque classique selon laquelle on voit dans le cours du Cénomaniens succéder aux flores à Coniférophytes les flores à Angiospermes. Ajoutons que cette modification s'effectue de façon progressive et non brutale.

Au cours du Cénomaniens moyen ou d'une fraction de temps correspondant en partie ou en totalité à cette zone, les Angiospermes se trouvent successivement intégrées à trois types principaux de végétation avant d'être l'élément floristique dominant. Ces trois types sont dans l'ordre des palynoflores :

- 1 – à *Araucariacites*,
- 2 – à *Phyllocladidites*,
- 3 – à *Lycopodium*.

Ces genres paraissent caractéristiques dans un complexe général à Coniférophytes parce qu'ils atteignent des fréquences relatives considérables et bien limitées du point de vue de la stratigraphie.

Il est bien sûr que le groupe des Cupressacées-Taxodiacées-Taxacées (Inaperturés) joue un rôle important dans cette transformation puisque son développement précède celui des Angiospermes. En fait, on ne peut indiquer avec certitude les relations de ce groupe avec celui des Angiospermes et c'est cette raison qui nous porte à n'en faire état que secondairement dans la suite de ces considérations climatiques. D'un autre côté, le genre *Lycopodium* peut paraître mineur pour caractériser un type de végétation. On l'a choisi pour une raison d'ordre quantitatif, comme on l'a déjà dit, mais aussi parce qu'en plus, au moment même où il présente dans les palynoflores ses pourcentages les plus élevés, il présente également la plus grande diversité spécifique et (ou) générique. De ce point de vue il faut d'ailleurs remarquer que sur cent trente taxons environ, formes ou groupes de formes recensés, la diversité varie dans le cours de la succession étudiée. Elle est à son optimum pour les palynoflores d'Écommoy alors que dans celles de Laudun cette diversité est réduite aussi bien en ce qui concerne les végétaux angiospermes que les Ptéridophytes, alors que les Coniférophytes y sont rares ou absentes.

Les résultats mis en évidence par cette analyse sont en accord avec plusieurs faits déjà connus :

1° AXELROD & BAILEY (1968) signalent que “gymnosperms (*i. e.* cycads, araucarians) that are found in more distant regions of highly equable climate are largely supplanted by conifers (*Metasequoia, Thuja, Fokienia, Taxodium*) that live with hardwood today”.

2° FISCHER (1960) reprend l'axiome classique – en biologie végétale au moins depuis les travaux de BEWS (1927) – que les milieux tropicaux ou subtropicaux sont caractérisés par une grande diversité spécifique. Il illustre le fait d'un gradient latitudinal et postule que cette richesse en espèces est une fonction du temps, ce que les travaux de COUSMINER (1961) situent bien.

3° La succession démontrée ici du genre *Araucaria* au genre *Phyllocladus* avait déjà été établie pour la Nouvelle Zélande (*in* FLEMING, 1963) où l'on sait aussi (McINTYRE, 1962) qu'elle précède une phase de sécheresse relative.

Il apparaît, sur l'ensemble de ces données, tout à fait consistant de prétendre d'abord que les palynoflores du Cénomaniens moyen de France indiquent un climat de zone tropicale ou subtropicale ; ensuite que dans cette zone climatique se produit une variation progressive et constante de l'humidité ; enfin que cette humidité, optimum à une période qui couvre en partie – ou précède immédiatement – le dépôt des argiles d'Ecommoy, décroît ensuite sans doute en intensité et plus sûrement dans son rythme.

8. COMPARAISON DES VÉGÉTAUX FOSSILES AVEC LES PALYNOFLORES

Les études de végétaux fossiles du Cénomaniens de France sont assez fragmentaires et dispersées (BOUREAU & VEILLET-BARTOSZEWSKA, 1955 ; CARPENTIER & LECOINTRE, 1938 ; CRIÉ, 1884 ; FLICHE, 1896 ; ZEILLER, 1888. La liste des taxons trouvés s'établit ainsi :

- Cycadales *Cycadites sarthacensis* Crié, *Androstrobus guerangeri* Sap., *Clathropodium trigeri* Sap., *Cl. boratum* Sap. et *Cycadeoides guillieri* Crié ;
- Conifères *Frenelopsis cf. F. hoheneggeri* Ett., *Araucaria cretacea* (Brongn.) Schimp., *Widdringtonia sarthacensis* Crié, *Glyptostrobus cenomanensis* Crié, *Sequoia aliena* Stern., *Sequoia reichenbachii* Geinitz, *Protopodocarpoxylon feugueuri* Bureau et Veillet-Bartoszewska, *Pinus guillieri* Crié ;
- Monocotylédones, *Palaeospatha sarthacensis* Crié ;
- Dicotylédones *Laurus colleti* Fl., *Magnolia sarthacensis* Crié, *Mammaeites francheti* Fl.

CRIÉ note déjà (*ibid.*) l'importance des Cycadales et des Conifères dans ces flores, DEPAPÉ (1959) aussi. L'étude palynologique confirmerait assez bien ce point de vue, n'était que leur importance relative se trouve atténuée par la présence en grand nombre dans les gisements étudiés des miospores de Ptéridophytes et d'Angiospermes. Or, dans les macroflores, les Ptéridophytes ne sont représentés que par une fougère rapportée aux Osmondées et les Angiospermes seulement par les Palmiers et *Magnolia* dont on peut

d'ailleurs retrouver les équivalents dans les palynoflores. Les macrorestes des Dicotylédones sont bien présents mais indéterminables (ZEILLER, *ibid.*).

Un autre fait intéressant est que dans "les calcaires d'eau douce subordonnés aux lignites" (ZEILLER, 1888) de Simeyrols dominant des fins ramules rapportés aux *Taxodiaceae* (*Sequoia*), alors que dans les palynoflores ce sont surtout des grains du type Inaperturé (Taxodiacées-Taxacées-Cupressacées) qui occupent une grande partie du spectre.

9. COMPARAISON DES ENSEMBLES FRANCAIS AVEC CEUX D'AUTRES RÉGIONS

La documentation dont nous disposons en ce qui concerne les processus de diversification (radiation, spéciation. . .) chronologique mondiale des flores est insuffisante, semble-t-il, pour établir maintenant un schéma correct. Nous prendrons donc la liberté d'éluider ici ces questions pour accorder notre attention aux différences régionales.

Les travaux de PIERCE (1961), BRENNER (1963), HEDLUND (1966) et PADEN & FELIX (1971) sur la palynologie du Cénomaniens des U.S.A. sont certainement, à notre connaissance, les plus importants. C'est avec les études de BRENNER (1963, 1967), de HEDLUND (*l.c.*) et de PIERCE (*l.c.*) que les ensembles du Cénomaniens français ont le plus de ressemblances. Les similitudes entre les palynoflores du Cénomaniens de France et celles décrites par BRENNER (1963) en particulier sont assez troublantes. Elles conduisent à remarquer que ces palynoflores de même âge, ou quasiment, se trouvent actuellement à la même latitude. L'absence de plus de documents en Europe oblige à ne pas tirer de cette observation un argument théorique. Toutefois, on peut noter que les palynoflores du Cénomaniens du Sud-Est des U.S.A. (PADEN PHILLIPS & FELIX, 1971) présentent par rapport à celles de France une ressemblance faible en ce qui concerne les Ptéridophytes et les Coniférophytes et des différences en ce qui concerne les *Angiospermae*.

10. CONCLUSIONS

Dans cet essai de palynologie stratigraphique on a pu mettre en évidence plusieurs faits, notamment :

- 1° la présence de Podocarpacees en Europe occidentale au Cénomaniens ;
- 2° l'apparition au Cénomaniens des genres *Latipollis* et *Turonipollis* avant leur expansion turonienne ;
- 3° l'intrication des flores à Angiospermes dans les flores à Coniférophytes ;
- 4° la diversité des palynoflores cénomaniennes ;

5° une variation continue des palynoflores en fonction du temps.

La présence de Podocarpaceés en Europe occidentale au Cénomaniens permet d'affirmer que leur extension nordique actuelle ne peut être totalement conçue comme récente, contrairement à ce que HAIR (1963 : 412) écrit et que nos concepts classiques (sur la chorologie de ce groupe en particulier) sont souvent de simples agréments – acceptances (BLACKWELDER, 1964 : 18) – qui gagnent à être parfois réexaminés.

11. PALYNOLOGIE SYSTÉMATIQUE

La classification supra-générique utilisée est celle de POTONIÉ (1955, 1958, 1960) avec les modifications introduites par DETTMANN (1963). Les déterminations spécifiques des spores sont effectuées sur la base d'une comparaison entre notre matériel et l'iconographie à notre disposition. De façon générale dans le cas de dérive systématique : élargissement, superposition etc. (HUGHES, 1970), la description et l'illustration princeps, ou à défaut celles précisément données par un autre auteur, ont été, pour autant qu'il a été possible, nos références.

Pour les grains de pollen, on ne peut prétendre – sauf exception – déterminer des espèces de forme. Le matériel cénomaniens est certainement encore peu connu. Dans le but par conséquent de ne pas surcharger une systématique ardue par des taxons circonscrits de façon vague ou trop étroite, nous avons adopté la classification générique et sub-générique de VAN DER HAMMEN (1956, a et b) avec les modifications de PIERCE (1961). Ceci a permis une présentation des types sous la forme d'une clé de reconnaissance. Dans cette clé les critères morphologiques retenus sont ceux qui sont apparus comme le plus facilement observables et, parmi ceux là, ceux qui permettaient de différencier une population à l'intérieur des palynoflores considérées ont été privilégiés. Il ne nous a pas semblé utile de reprendre par une description les éléments de la morphologie pollinique mis en évidence par l'illustration et qui ne se trouvaient pas inclus dans la clé. Toutefois de réelles difficultés ont été rencontrées. Le genre *Retitricolpites*, par exemple, semble fondé sur l'observation d'une ornementation réticulée et d'une structure muritectée. Or, il est parfois peu réaliste, aussi bien en coupe optique qu'en L-O analyse, de chercher à déterminer un tectum. Aussi, cet élément fondamental de la description morphologique n'a-t-il été employé que de façon strictement limitée aux exines columellées ou structurées (*i.e.* à columelles difficilement observables).

Le vocabulaire morphologique qui a paru le plus adéquat aux grains de pollen des Angiospermes est celui de IVERSEN & TROELS-SMITH (1950). Les plans d'observation sont désignés selon la terminologie de GERMERAAD & MULLER.

Enfin, nous préférons nous répéter que de paraître ne pas avoir assez insisté sur le fait que la liste taxinomique présentée est avant tout un catalogue. Celui-ci n'est pas exhaustif ; il vise seulement à donner une vue sur la diversité des palynoflores étudiées. D'autres travaux sont nécessaires pour définir exactement les populations de formes, plusieurs d'entr'elles étant classées de façon compréhensive.

111. ANTETURMA *SPORITES* H. POTONIÉ

TURMA *TRILETES* REINSCH EMEND. DETTMANN

SUPRASUBTURMA *ACAVATITRILETES* DETTMANN

SUBTURMA *AZONOTRILETES* LUBER EMEND. DETTMANN

INFRATURMA *LAEVIGATI* BENNIE & KIDSTON

Genre *Stereisporites* Pflug

(pl. XI, fig. 5 ; pl. XIII, fig. 18)

Malgré la diversité et l'importance relative de ce groupe, notamment dans les gisements de Vendée occidentale, aucune détermination spécifique n'a été tentée sur des miospores qui correspondent à la définition générique.

Les types rencontrés sont généralement *St. antiquasporites* (Wilson et Webster) Dettmann qu'illustre NORRIS (1967) (cf. pl. X, fig. 10-11), *St. psilatus* (Ross) Manum trouvé aussi par HEDLUND & NORRIS (1968) et la forme *Sphagnumsporites psilatus* (Ross) Couper figurée par KIMYAI (1970).

Genre *Leiotriletes* (Naumova) R. Pot. et Krp.

Leiotriletes sp. (typ. *foveaperturites*)

(pl. XII, fig. 1, 2 et 3)

Nous avons repris cette dénomination malgré son ambiguïté (HUGHES, 1970) afin de pouvoir incorporer les individus trouvés dans les lignites du gisement de La Malvie et dans ceux du Revest dans un taxon provisoire.

Ce type correspond au genre *Leiotriletes* à cause de son exine totalement lisse. Cependant il présente entre les branches de la marque proximale une sculpture fovéolée nette limitée au trièdre proximal. Cette sculpture est rarement visible de face parce que la spore est presque toujours en position "triplane". Jamais signalé, à notre connaissance, ce type est apparu typique d'un niveau stratigraphique.

Genre *Cyathidites* Couper

Cyathidites australis Couper (1953)

(pl. I, fig. 1)

Cyathidites minor Couper (1953)

(pl. I, fig. 6, 7 et 8)

Cyathidites punctatus (Delcourt et Sprumont) Delcourt, Dettmann et Hughes (1963)

(pl. II, fig. 5)

Cette forme que l'on rencontre assez souvent dans les niveaux du Cénomaniens a été séparée de *Cyathidites minor* à cause de la structure de la membrane. Du point de vue de la diagnose et de l'illustration elle est aussi très proche de *Leiotriletes balowensis* Doring (1965).

Genre *Dictyophyllidites* Couper

Dictyophyllidites harrisii Couper (1958)

(pl. I, fig. 3, 4 et 5)

Il faut noter que la forme que nous rapportons à *D. harrisii* présente bien les caractères cités pour les spores de Matoniacées (ALVIN, 1968).

Dictyophyllidites sp. (in BRENNER, 1963)

(pl. I, fig. 9 et 10)

Genre *Psilatriteles* V. d. Ham.

Psilatriteles circumundulatus Brenner (1963)

(pl. XIII, fig. 1 à 6)

Il apparaît une grande ressemblance entre certains de nos individus et l'espèce décrite par Brenner (*l. c.*). Dans ce même taxon ont été rangées les miospores qui présentent les mêmes caractères de membrane mais n'ont pas un corps central.

Genre *Deltoidospora* Miner emend. Potonié

Deltoidospora psilostoma Rouse (in NORRIS, 1967)

(pl. II, fig. 1 et 2)

Genre *Punctatisporites* Ibr.

Punctatisporites tanndorfensis W. Kr. (1962)

(pl. II, fig. 3)

INFRATURMA APICULATI

Genre *Osmundacidites* Couper

Osmundacidites wellmanii Couper (1953)

(pl. II, fig. 4)

Genre *Pilosisporites* Delcourt et Sprumont

Pilosisporites sp.

(pl. IX, fig. 10 et 11)

Ce type de miospore a été classé dans le genre *Pilosisporites* en raison de l'ornementation (fovéolée) de la face proximale : le genre *Ceratosporites* Cookson et Dettmann présente une face proximale lisse.

INFRATURMA *MURORNATI*

Genre *Foveotriletes* Van der Hammen

Foveotriletes cf. *F. verrucatoïdes* W. Kr. (1962)

(pl. II, fig. 6 et 7)

Genre *Foveosporites* Balme

Foveosporites sp.

(pl. IX, fig. 8 et 9)

Il a paru convenable d'inclure de préférence cette forme dans le genre *Foveosporites* qui ne subit pas de restriction en dépit de l'ornementation qui dépasse dans le cas présent la dimension des *foveae*. Cette ornementation est assez proche de celle que présentent les spores du genre *Ophioglossum* (SELLING, 1946).

Genre *Lycopodiumsporites* Thiergart ex Delcourt et Sprumont

Lycopodiumsporites clavatoïdes Couper (1958)

(pl. XII, fig. 7 et 8)

Genre *Microreticulatisporites* (Knox) Potonié et Kremp

Microreticulatisporites aff. *M. crassiexinous* Brenner (1963)

(pl. X, fig. 1 et 2)

Nous avons groupé sous ce binôme en réalité deux formes qui ne diffèrent entre elles que par la présence d'une marge et une taille très légèrement plus petite dans l'un des cas.

Genre *Vadaszisorites* Deak et Combaz

Vadaszisorites urkuticus (Deak) Deak et Combaz (1967)

(pl. X, fig. 3 et 4)

Vadaszisorites sacali Deak et Combaz (1967)

(pl. XI, fig. 1)

Fréquent dans le gisement de Simeyrols aussi bien que dans les autres de la région de Sarlat, ce type se trouve généralement dans un mauvais état de conservation. Il est possible toutefois que les exemplaires trouvés dans ces niveaux s'écartent d'un point de vue morphologique de *V. sacali* et que, en particulier, l'exine soit réellement moins épaisse.

Vadaszisorites cf. *V. pseudofoveolatus* (Deak) Deak et Combaz (1967)

(pl. XI, fig. 2)

cf. *Convolutispora* fsp. (in KRUTZSCH, 1967)

(pl. X, fig. 5 et 6)

Genre *Appendicisporites* Weyland et Krieger

Appendicisporites aff. *A. dentimarginatus* Brenner (1963)
(pl. III, fig. 1 et 2)

Cette forme que l'on rencontre assez fréquemment dans les niveaux du Cénomani-
en présente un contour moins denté que le taxon décrit par BRENNER (*l.c.*). Par cer-
tains de ses caractères elle se rapproche aussi de *Anemia jaliscana* Maxon (*in* BOLKHO-
VITINA, 1961).

Appendicisporites stylosus (Thierg.) Deak (1963)
(pl. III, fig. 6 et 7 ; pl. IV, fig. 3)

Il est probable que le spécimen sans ornementation (pl. 4, fig. 3) représente un
état immature de ce type de spore à appendices.

Appendicisporites tricuspidatus Weyl. et Greif. (1953)

Dans les sédiments du Cénomani-
en de France on trouve deux types rapportés à
ce taxon : celui décrit par les auteurs mais aussi celui que figure THIERGART (1953)
sous le nom *A. cf. tricuspidatus* Weyl. et Greif. Dans le gisement du Cénomani-
en moyen d'Ecommoy seule cette dernière forme est présente alors que dans les gisements de Vendée
apparaissent simultanément les deux types.

Appendicisporites cf. A. undosus Hedlund (1966)
(pl. V, fig. 7 et 8)

Par le caractère de ses appendices notre forme se rapproche de *Cicatricosisporites*
aralica (Bolkh.) Brenner. Cependant, la marge qui borde la *laesura* fait également penser
à un rapprochement avec *Plicatella majae* Amerom (1965) malgré la différence d'ornemen-
tation de la face distale entre ce type et nos individus.

Appendicisporites cf. A. degeneratus Thiergart (1953)
(pl. III, fig. 4 et 5)

L'ornementation de la face distale ne correspond pas exactement à celle du type.
En outre cette forme ne présente aucun rapport avec les descriptions de POCOCK (1964)
et de PHILLIPS & FELIX (1971).

Appendicisporites sp.
(pl. III, fig. 3)

Par ses différents caractères, c'est de *Appendicisporites crickmayii* Pocock (1964)
que cette forme se rapprocherait le plus.

Genre *Cicatricosisporites* Potonié et Gelletich

Cicatricosisporites venustus Deak (1963)
(pl. V, fig. 1, 2 et 3)

Cicatricosisporites cf. C. baconicus Deak (1963)
(pl. IV, fig. 4, 5 et 6 ; pl. V, fig. 4 et 5)

Nous avons rangé sous ce nom deux formes de taille différente mais qui présentent la même ornementation de la face distale, ornementation qui est exactement celle de *C. baconicus*. Toutefois nos spécimens sont généralement de forme triangulaire.

Genre *Costatoperforosporites* Deak

Costatoperforosporites cf. *C. foveolatus* Deak (1962)
(pl. IV, fig. 1 et 2)

Genre *Schizaeosporites* R. Pot.

(pl. V, fig. 6)

On trouve en assez grand nombre dans les sédiments du Cénomaniens moyen des formes qui ont été rapportées soit au genre *Welwitschiapites* par DEAK, soit à *Naviculaformipites* par KIMYAI (1966, 1970). Pour celles qui ne présentent pas d'appendices, il est possible qu'elles soient voisines de *Schizea digitatoides* Cookson (pl. V, fig. 6).

SUBTURMA ZONOTRILETES

INFRATURMA AURICULATI

Genre *Trilobosporites* Pant ex Potonié

Trilobosporites major (Deak) nov. comb.
(pl. I, fig. 2)

DEAK (1964) décrit une forme sous le nom de *Matonisporites major* qu'il paraît tout à fait convenable de rapporter au genre *Trilobosporites*.

INFRATURMA TRICRASSATI DETTMANN

Genre *Camarozonosporites* Pant ex Potonié

Camarozonosporites cf. *C. hammenii* Amerom (1965)
(pl. VI, fig. 5, 6 et 7)

Camarozonosporites cf. *C. insignis* Norris (1967)
(pl. VI, fig. 8, 9 et 10)

Camarozonosporites semilevis Krutzsch (1963)
(pl. VI, fig. 1, 2, 3, 4, et 13)

Camarozonosporites sp.
(pl. VI, fig. 11 et 12)

Cette forme, à cause de l'ornementation de sa face distale, pourrait être rangée dans un autre genre ; cependant, il nous a paru que ce seul caractère était insuffisant alors que tous les autres traits se rapportent bien au genre *Camarozonosporites*.

Camarozonosporites orbiculatus (Deak et Combaz) nov. comb.
(pl. VII, fig. 5 et 6 et fig. 2, 3, 4)

Les divers traits que présente cette forme sont ceux des miospores du genre *Camaro-*

zonosporites et il nous paraît plus approprié de ranger l'espèce décrite par DEAK & COMBAZ (1967) dans ce dernier, puisque le genre *Duplexisporites* Deak (1962) ne semble pas avoir de rapport avec les spores du genre *Lycopodium*. Les individus des figures n° 2, 3 et 4 diffèrent surtout par l'absence de marge (épaississement) le long de la *laesura*. Il est vraisemblable que cette différence puisse justifier la séparation de ces formes en une nouvelle espèce ; mais en l'absence de document plus précis nous avons préféré leur conserver un statut provisoire.

Genre *Gleicheniidites* Ross emend. Dettmann

Gleicheniidites senonicus Ross (1949)
(pl. VIII, fig. 1, 2, 3 et 4 ; pl. XIII, fig. 19)

La majorité des miospores appartenant au genre *Gleicheniidites* des gisements du Cénomaniens moyen de France sont de l'espèce *Gl. senonicus*.

Genre *Clavifera* Bolkhovtina

Clavifera cf. *Cl. triplex* (Bolkh.) Bolkh.
(pl. VIII, fig. 5, 7 et 8)

Dans les niveaux des gisements de Vendée occidentale, le groupe des miospores du type de celui des *Gleicheniaceae* est très varié. Malgré la ressemblance entre *Gl. radiatus* (Bolkh.) Bolkh. et certains des individus rencontrés (pl. VIII, fig. 8), il n'a pas été effectué de séparation entre ces formes car l'ornementation pouvait résulter d'une altération.

Clavifera sp.
(pl. VIII, fig. 6)

Cette forme, également trouvée dans les gisements de Vendée occidentale, est rare. Elle a été incorporée à ce genre provisoirement en dépit de la présence de deux épaississements latéraux.

INFRAURMA *CINGULATI* POTONIE & KLAUS EMEND. DETTMANN

Genre *Cingulatisporites* Thomson emend. Potonié

Cingulatisporites distaverrucosus Brenner (1963)
(pl. IX, fig. 4, 5, 6 et 7)

Il est possible qu'un remaniement générique de cette forme soit ultérieurement nécessaire car ses traits morphologiques sont ceux du genre *Polypodiaceosporites* Potonié.

Genre *Collarisporites* Deak

Collarisporites cf. *C. fuscus* Deak (1964)
(pl. IX, fig. 1, 2 et 3)

Malgré la différence de hauteur des verrues entre les individus que figure l'auteur et ceux du Cénomaniens de France, nous avons rangé ici les spécimens rencontrés parce que DEAK (*l.c.*) signale une variabilité de l'ornementation et que nous retrouvons sur nos individus la structure de l'exine qui apparaît nettement sur les microphotographies de l'espèce type. Ce dernier caractère sépare par ailleurs ces formes du genre *Patellasporites* Groot et Groot emend. Kemp (1970).

Genre *Striatriletes* V. de Ham.

Stratriletes coronarius Pierce (1961)

(pl. XI, fig. 3 et 4)

Dans les niveaux étudiés cette espèce est rare. Le diamètre total varie de 37 à 54 μ . KIMYAI (1966) décrit le genre *Wilsonisporites* spécialement pour cette forme : *W. woodbridgei* ; toutefois, l'interprétation de sa morphologie proposée par PIERCE (*l.c.*) paraît tout à fait adéquate.

INFRATURMA *PATINATI* BUTTERWORTH & WILLIAMS

Genre *Patellasporites* Groot et Groot emend. Kemp

Patellasporites sp.

(pl. IX, fig. 12)

Cette forme présente la même organisation que *P. sp. cf. P. distaverrucosus* (Brenner) Kemp. La seule différence avec ce dernier type est une taille plus petite pour les individus du Cénomaniens de France.

SUPRASUBTURMA *PERINOTRILITES* ERDTMAN EMEND. DETTMANN

Genre *Heliosporites* Schulz

Heliosporites sp. (in NORRIS, 1969)

(pl. XI, fig. 6 et 7)

NORRIS (1969) rapporte à ce genre une forme qui présente exactement les mêmes caractéristiques que les individus que nous avons trouvés dans les niveaux étudiés. Il faut également remarquer que la description de *Cingulatisporites reticingulus* Brenner est assez proche aussi. La différence principale réside, semble-t-il, dans le fait que chez *C. reticingulus* le cingulum enveloppe complètement le grain alors que NORRIS (*l.c.* : 593) ne conclut pas à ce sujet. Pour notre part, nous pensons que la présence d'un corps central est un phénomène qui doit être plus ou moins visible selon les conditions d'observation et/ou de conservation.

Genre *Perotrilites* Erdtman ex Couper

Perotrilites cf. *P. pannuceus* Brenner (1963)

(pl. XII, fig. 4, 5 et 6)

Les individus que l'on peut rapporter à ce type sont assez rares, aussi les avons nous groupés malgré les variations évidentes de l'ornementation.

Perotrilites sp.

(pl. XI, fig. 8)

Cette forme est tout à fait rare dans le seul gisement d'Ecommoy, elle est provisoirement rapportée au genre *Perotrilites*.

TURMA *MONOLETES* IBRAHIM

SUPRASUBTURMA *ACAVATOMONOLETES* DETTMANN

SUBTURMA *AZONOMONOLETES* LUBER

Genre *Laevigatosporites* Ibrahim

Laevigatosporites ovatus Wilson et Webster (1946)
(pl. I, fig. 11)

SUPRASUBTURMA *PERINOMONOLITI* ERDTMAN

Genre *Peromonolites* (Erdt.) ex Couper

Peromonolites allenensis Brenner (1963)
(pl. XIII, fig. 10, 11, 12 et 13)

Dans le gisement d'Ecommoy cette espèce est assez fréquente. Elle correspond en tous points à la description et à l'illustration de BRENNER (*l.c.*). Toutefois, une certaine quantité d'individus rapportés ici à cette espèce présente en vue latérale une ornementation de la périne. En l'absence de vésicules visibles en coupe optique, malgré une certaine ressemblance entre notre matériel et quelques microphotographies (pl. 23, fig. 9 et 10) de l'ouvrage de KEMP (1970), il nous a paru préférable de ne pas assimiler ces formes à *Tsugaepollenites mesozoicus* Couper.

Peromonolites sp.
(pl. XIII, fig. 8 et 9)

Il s'agit d'une forme monolète complètement enveloppée d'une périne structurée. Cette structure est composée par des bacules à tête renflée et réunis par un tectum formant un réticule à mailles irrégulières et de grandes dimensions.

112. MIOSPORES *INCERTAE SEDIS*

Genre *Decussosporites* Brenner

Decussosporites microreticulatus Brenner (1963)
(pl. XIII, fig. 14)

Genre *Schizosporis* Cookson et Dettmann

Schizosporis cf. *S. reticulatus* Cookson et Dettmann

Dans le gisement d'Ecommoy en particulier on trouve des individus qui correspondent exactement à ceux décrits et figurés par DEAK & COMBAZ (1967).

Type 1

(pl. XIII, fig. 15 et 16)

C'est une forme sphérique monocolpée (?) tectée, microréticulée. Le diamètre varie de 22 à 26 μ . L'endexine est plus épaisse que l'ectexine (1,5 et 0,8 μ environ). L'ectexine est composée par des columelles muritectées. La maille du réticule est inférieure à 1 μ .

Type 2

(pl. XIII, fig. 17)

Cette forme est très fréquente dans les niveaux étudiés à l'exception de ceux du Sarladais (Simeyrols, La Malvie). Bien des caractères permettraient de la rapporter au genre *Monosulcites* Cookson ex Couper, cependant l'exine épaisse en deux couches nettes et non structurées que présentent tous les individus nous a conduit provisoirement à rejeter cette assignation.

113. ANTETURMA *POLLENITES* POTONIE

1131. TURMA *SACCITES* ERDTMAN

SUBTURMA *MONOSACCITES* CHITALEY EMEND. POTONIE & KREMP

INFRATURMA *SACCIZONATI* BHARDWAJ

Genre *Applanopsis* Doring emend. Goubin, Taugourdeau et Balme

Applanopsis trilobatus (Balme) nov. comb. Goubin, Taugourdeau et Balme
(pl. XIV, fig. 2)

La forme rencontrée dans le Cénomaniens de France est tout à fait conforme à celle décrite et représentée par DEAK & COMBAZ (1967), *Tsugaepollenites trilobatus* (Balme) Dettmann. Nous nous sommes reportés à la modification taxonomique de GOUBIN, TAUGOURDEAU & BALME (1967) en raison de la similitude qu'on observe entre les formes qu'ils représentent et les nôtres, alors que le genre *Callialasporites* (Sukh Dev) Potonié (*in* NORRIS, 1969) se reconnaît par l'exine particulièrement fine de ses "ballonnets". Comme le remarque KEMP (1970 : 113), il serait bon peut-être de ne pas distinguer certaines formes du genre *Cerebropollenites* Nilsson et d'autres du genre *Tsugaepollenites* Potonié et Venitz emend. Potonié, à condition que le trait distinctif de ce dernier genre soit pour toutes les arcades que forme l'ectexine.

SUBTURMA *DISACCITES* COOKSON

Genre *Abietinaepollenites* Potonié

Abietinaepollenites cf. *A. microreticulatus* Groot et Penny
(pl. XIV, fig. 1)

Cette forme apparaît en assez grande quantité aussi bien dans les niveaux du gisement d'Ecommoy que dans les gisements de Vendée occidentale.

Genre *Klausipollenites* Jansonius

Nous nous reportons à ce genre parce que c'est à lui que DEAK & COMBAZ (1967) ont rapporté plusieurs types que nous trouvons également dans les gisements étudiés.

Klausipollenites cf. *K. sp.* 5 Deak et Combaz (1967)
(pl. XIV, fig. 3, 4, 5 et 6)

Il semble que ce taxon puisse être rangé de façon convenable dans le genre *Phyllocladidites* Cookson.

Klausipollenites cf. *K. sp.* 1 Deak et Combaz (1967)
(pl. XVI, fig. 1)

Comme le notent les auteurs ce taxon s'apparente nettement au genre *Pinuspollenites* Ratz.

Genre *Parvisaccites* Couper

Parvisaccites radiatus Couper (1958)
(pl. XV, fig. 1, 2, 10 et 11)

Parmi les grains biaillés trouvés dans les niveaux d'Ecommoy et de Vendée cette forme est assez rare.

Genre *Cedripites* Wodehouse

Cedripites cf. *C. canadensis* Pocock (1962)
(pl. XVI, fig. 7 et 8)

Ce taxon est assez fréquent dans le Cénomaniens de France.

Genre *Phyllocladidites* Cookson ex Couper

Phyllocladidites cf. *P. minimus* (Brenner) Norris (1967)
(pl. XV, fig. 3, 4, 5, 6 et 7)

Les formes que l'on trouve dans les niveaux étudiés, aussi bien dans le gisement d'Ecommoy qu'en Vendée occidentale, correspondent plus nettement au type décrit par BRENNER (1963), *Abietinaepollenites minimus*, qu'à la forme illustrée par NORRIS (1967). Dans le Cénomaniens, on remarque de légères variations de taille seulement (30 à 37 μ pour la longueur du corps du grain).

Phyllocladidites cf. *P. microreticulatus* Brenner (1963)
(pl. XV, fig. 8 et 9)

Cette forme est assez reconnaissable par la forme et la situation des ballonnets sur le corps du grain. Elle s'écarte complètement de *Parvisaccites rugulatus* Brenner par la structure de l'exine des ballonnets notamment.

Genre *Podocarpidites* Cookson ex Couper

Podocarpidites cf. *P. dettmannii* Kemp (1970)
(pl. XVI, fig. 6)

La forme des gisements considérés est assez voisine du taxon décrit par KEMP (*ibid.*). Elle s'écarte de *P. multesimus* (Bolkh.) Pocock (1962).

Genre *Clavabivesiculites* Pierce

Clavabivesiculites cf. *Cl. inchoatus* Pierce (1961)
(pl. XVII, fig. 4)

Dans les formes du Cénomanién de Vendée occidentale les ballonnets apparaissent moins latéraux que dans l'espèce décrite par PIERCE.

Clavabivesiculites cf. *Cl. pannosus* Pierce (1961)
(pl. XVII, fig. 5 et 6)

Bien que semblables à ceux décrits par cet auteur, les individus des argiles d'Ecommoy présentent généralement une taille plus grande que celle de *Cl. pannosus*.

Genre *Rugubivesiculites* Pierce

Rugubivesiculites sp.
(pl. XVII, fig. 1 et 2)

Dans les palynoflores des argiles d'Ecommoy on a trouvé quelques individus qui correspondent à la définition générique. Le nombre assez faible de grains empêche une reconnaissance spécifique stricte.

1132. TURMA *PLICATES* NAUMOVA EMEND. POTONIE

SUBTURMA *PRAECOLPATES* POTONIE & KREMP

Genre *Eucommiidites* Erdtman emend. Couper
(pl. XVIII, fig. 13, 14 et 15)

Les grains de ce genre sont peu fréquents. Pour cette raison il a paru préférable de conserver dans ce cas particulier la définition du genre par COUPER (1958).

Les différents caractères observés conduiraient à rapprocher les exemplaires trouvés de l'espèce *E. stuartii* Kemp (1970) (cf. pl. XVIII, fig. 13 et 14). Il est possible d'après les travaux de REYMANOWNA (1968) que certaines formes (cf. pl. XVIII, fig. 15) soient plus proches de *E. troedssonii* Erdtman.

SUBTURMA *POLYPLICATES* ERDTMAN

Genre *Ephedripites* Bolkhovitina

Dans tous les gisements étudiés ici on a trouvé en faible quantité des grains de ce genre que l'on peut rapporter à l'espèce *E. multicosatus* Brenner (1963).

SUBTURMA *MONOCOLPATES* IVERSEN & TROELS-SMITH

Genre *Cycadopites* Wodehouse ex Wilson et Webster

Cycadopites cf. *C. nitidus* (Balme) Norris (1969)
(pl. XVIII, fig. 1, 2, 3, 5)

Les spécimens trouvés dans les gisements du Cénomaniens de France correspondent bien à la description de NORRIS. L'espèce *Monosulcites minimus* Cookson décrite par COUPER (1958) diffère par son exine lisse, caractère qui la rapproche de *Entylissa nitidus* Balme (in BRENNER, 1963). La précision ajoutée par POCOCK (1962 : 77), sur la structure de l'exine, à la diagnose générique élargit de façon considérable ce taxon (SINGH, 1964) alors que la morphologie de l'exine (sculpture et structure) est un élément important de la reconnaissance des grains de Cycadales (WODEHOUSE, 1935).

Cycadopites sp.
(pl. XVIII, fig. 4 et 6)

Il s'agit de grains ellipsoïdaux à circulaires et qui de ce fait correspondraient aux genres actuels *Cycas* ou *Zamia* mais on ne peut écarter les Cycadales fossiles tel que le genre *Androstrobus* (cf. COUPER, l.c.).

Cycadopites sp. A. (in Krutzsch 1970)
(pl. XVIII, fig. 7 et 8)

Cette forme a été rapprochée de celle décrite par KRUTZSCH parce qu'elle présente les mêmes caractéristiques.

Cycadopites carpentieri (Delcourt et Sprumont) Singh (1964)
(pl. XVIII, fig. 10)

Cycadopites cf. *C. fragilis* Singh (1964)
(pl. XVIII, fig. 11)

En fait ce type correspondrait davantage à la description de l'espèce *Monosulcites epakros* Brenner (1963) mais la forme du sillon à ses extrémités est ici arrondie alors qu'elle ne l'est pas chez *M. epakros*.

Genre *Clavatipollenites* Couper

Clavatipollenites rotundus Kemp (1968)
(pl. XVIII, fig. 17)

Clavatipollenites hughesii Couper emend. Kemp (*ibid.*)
(pl. XVIII, fig. 18 et 19)

Apiculatisporis vulgaris Groot et Groot (1962)
(pl. XVIII, fig. 16)

Malgré l'absence de référence à cette forme dans les travaux portant sur la description de ce taxon, la similitude entre notre forme *A. vulgaris* et les espèces du genre *Clavatipollenites* a paru suffisante pour proposer ce rapprochement. Dans les gisements étudiés on rencontre indifféremment l'une de ces formes ou toutes ensembles.

Genre *Liliacidites* Couper

Liliacidites textus Norris (1967)
(pl. XIX, fig. 1, 2, 3, 5, 6, 9 et 10)

Comme le note NORRIS (*ibid.* : 106) il y a une grande ressemblance entre ce taxon et l'espèce *Peromonolites reticulatus* Brenner (1963). D'un point de vue strictement morphologique nos spécimens correspondent aussi bien à la description de *Peromonolites peroreticulatus* Brenner qu'à celle de *Liliacidites textus* Norris. Toutefois ce dernier place côte à côte des formes à exine également clavulée mais dont la structure est différente (*in* NORRIS, *l.c.*, pl. 17, fig. 1, 2). Il est possible que les types à mur du réticule plus épais (pl. XIX, fig. 8, 11, 12, 13, 14, 15) puissent être rangés dans la même espèce et, en l'absence de données précises, nous préférons laisser le problème en suspens. Par ailleurs, la tendance de l'endexine à se détacher de l'ectexine présentée comme caractéristique de l'espèce *L. dividuus* (Pierce) Brenner paraît être un artéfact (cf. pl. XII, fig. 14 et 15) peut-être constant au niveau générique.

Par ses caractères morphologiques la forme illustrée pl. XIX, fig. 4 est proche de *Peromonolites reticulatus* Brenner. En effet, comme dans l'espèce décrite par Brenner on a ici des grains dont l'exine est bien différenciée en une ectexine constituée de clavules basses (environ 1μ) reliées entre elles par un tectum qui forme un réticule (muritécté : PONS, 1970) et une endexine homogène (épaisse de 1μ). Les mailles du réticule sont irrégulières et grandes de 1 à $2,5\mu$.

Liliacidites sp.
(pl. XIX, fig. 16, 17 et 18)

Cette forme assez fréquente dans les palynoflores du gisement d'Ecommoy a été rangée dans le genre *Liliacidites* tel que NORRIS le conçoit en raison des caractères de l'exine que présentent les individus du Cénomaniens moyen. Toutefois, dans le cas présent, les éléments de structure sont nettement individualisés à l'un des niveaux de la L-O analyse contrairement à ce qu'on observe chez *Liliacidites textus* Norris.

Liliacidites variegatus Couper (*in* DRUGG, 1967)
(pl. XIX, fig. 19)

Liliacidites dividuus (Pierce) Brenner (1965)
(pl. XXI, fig. 2)

C'est à la forme illustrée par HEDLUND (1966) que nous rapportons les individus du Cénomaniens de France.

Genre *Magnolipollis* Krutzsch

Magnolipollis sp.
(pl. XXI, fig. 1)

Nous avons placé dans ce genre des formes qui présentent toutes la morphologie de l'exine typique décrite par KRUTZSCH (1970 : 32). HEDLUND décrit (1966) sous le nom de *Monosulcites* sp. (p. 28) une forme tout à fait semblable à celles que l'on a trouvées dans le Cénomaniens de France.

Genre *Monocolpopollenites* Thomson et Pflug

Monocolpopollenites sp.

(pl. XIX, fig. 7)

Malgré une assez grande ressemblance entre les individus trouvés dans les niveaux cénomaniens étudiés, les grains de certains genres de Palmiers et l'espèce de forme *M. van-campoe* Kedves (1966), nous avons préféré ne pas engager la nomenclature de la forme du Cénomaniens sur des bases insuffisantes.

Genre *Monosulcites* Cookson ex Couper

Monosulcites minimus Cookson (in COUPER, 1958)

(pl. XVIII, fig. 9 et 12)

Les spécimens du Cénomaniens des gisements étudiés ne peuvent être rapportés à *Cycadopites fragilis* Singh à cause de la forme du sillon pas plus d'ailleurs qu'à *Monosulcites minimus* que décrit POCOCK (1962) à cause de la morphologie de l'exine qui paraît lisse et sans structure dans nos échantillons comme dans ceux décrits par Couper (l.c.).

Genre *Palmaepollenites* R. Pot.

Palmaepollenites cf. *P. minusculus* Hedlund (1966)

(pl. XXI, fig. 3, 4)

C'est une forme assez fréquente dans le gisement d'Ecommoy. Elle semble correspondre tout à fait au taxon que décrit HEDLUND (*ibid.* : 29).

Genre *Rossipollis* Krutzsch

Rossipollis cf. *R. reticulatus* (Ross) Krutzsch (1970)

(pl. XXI, fig. 5 et 6)

Cette forme est très rare dans les gisements étudiés. Il est néanmoins remarquable de noter sa présence dans le Cénomaniens.

1133. TURMA *ALETES* IBRAHIM

SUBTURMA *AZONALETES* LUBER EMEND. POT. & KREMP

INFRAURMA *PSILONAPITI* ERDTMAN

Genre *Inaperturopollenites* Pflug ex Thomson et Pflug emend. Potonié

Inaperturopollenites dubius (Potonié et Wenitz)

(pl. XVI, fig. 2, 3, 4 et pl. XXI, fig. 7)

Nous avons réuni sous cette dénomination des grains de taille variable (diamètre de 20 à 30 μ) qui présentent une exine fine (environ 1 μ) mais aussi une granulation peu dense à la surface. C'est un groupe hétérogène qui doit comporter plusieurs genres de Cupressacées (UENO, 1959 ; VAN CAMPO, 1953), des Taxodiacées et des Taxacées.

INFRATURMA *TUBERINI* PANT

Genre *Sequoiapollenites* sp.

(pl. XVI, fig. 5)

Il est souvent assez difficile de distinguer les caractères de la papille et nous avons donc rangé dans le même groupe toutes les formes qui avaient visiblement une ligule.

INFRATURMA *GRANULONAPITI* COOKSON

Genre *Araucariacites australis* Cookson (1947)

De façon très peu fréquente, à l'exception du gisement de Neau, nous trouvons dans ces niveaux des grains qui correspondent exactement à ceux représentés par BRENNER (1963).

1134. TURMA *EUPOLLENITES* KLAUS

SUBTURMA *OPERCULATI* VENKATACHALA & GOCZAN

(syn. *Circumpolles* (Pflug) Klaus)

Genre *Classopollis* Pflug emend. Médus

Classopollis tenuirimulatus nov. sp.

(pl. XX, fig. 1 à 12)

Bien que la zone stratigraphique optimum exacte ne soit pas encore établie avec précision, on peut admettre que l'extension de ce taxon est dans la France du NW : Céno-manien basal (Albien terminal ?) à Cénomanién moyen (première partie).

Description

Cette description est fondée sur l'observation de la représentation au moyen du diagramme de dispersion symbolique (PONS A., 1964) de plusieurs caractères (diamètre équatorial, diamètre de la zone distale, de la largeur de la scissure annulaire, de l'épaisseur de l'exine, de son aspect stratifié ou diffus, du nombre de stries, de la largeur des canaux, de la sculpture de l'exine, de l'aspect de la marque proximale et de la forme du grain) sur un nombre de 81 grains du gisement d'Ecommoy (41 grains dans le niveau 1 et 40 dans le niveau 5). Elle a été entreprise sur ce gisement parce qu'il est le plus riche à cet égard et qu'il suffisait ensuite de s'assurer que c'était le même taxon qu'on retrouvait dans les autres gisements.

Diamètre équatorial : 24(31)38 μ ; diamètre polaire (mesuré sur 56 grains) : 16(22)28 μ ; diamètre de la zone distale : 4(8)13 μ ; scissure large d'environ 1 à 1,5 μ , toujours présente mais peu visible (sans doute que l'absence à ce niveau des éléments de structure est irrégulière et incomplète), la marque proximale peut ne pas être visible et elle est généralement triradiée (branche longue de 3 à 6 μ), on note en moyenne plus de 11 stries séparées par des canaux très étroits (\leq 0,8 μ), la stratification de l'exine est nette,

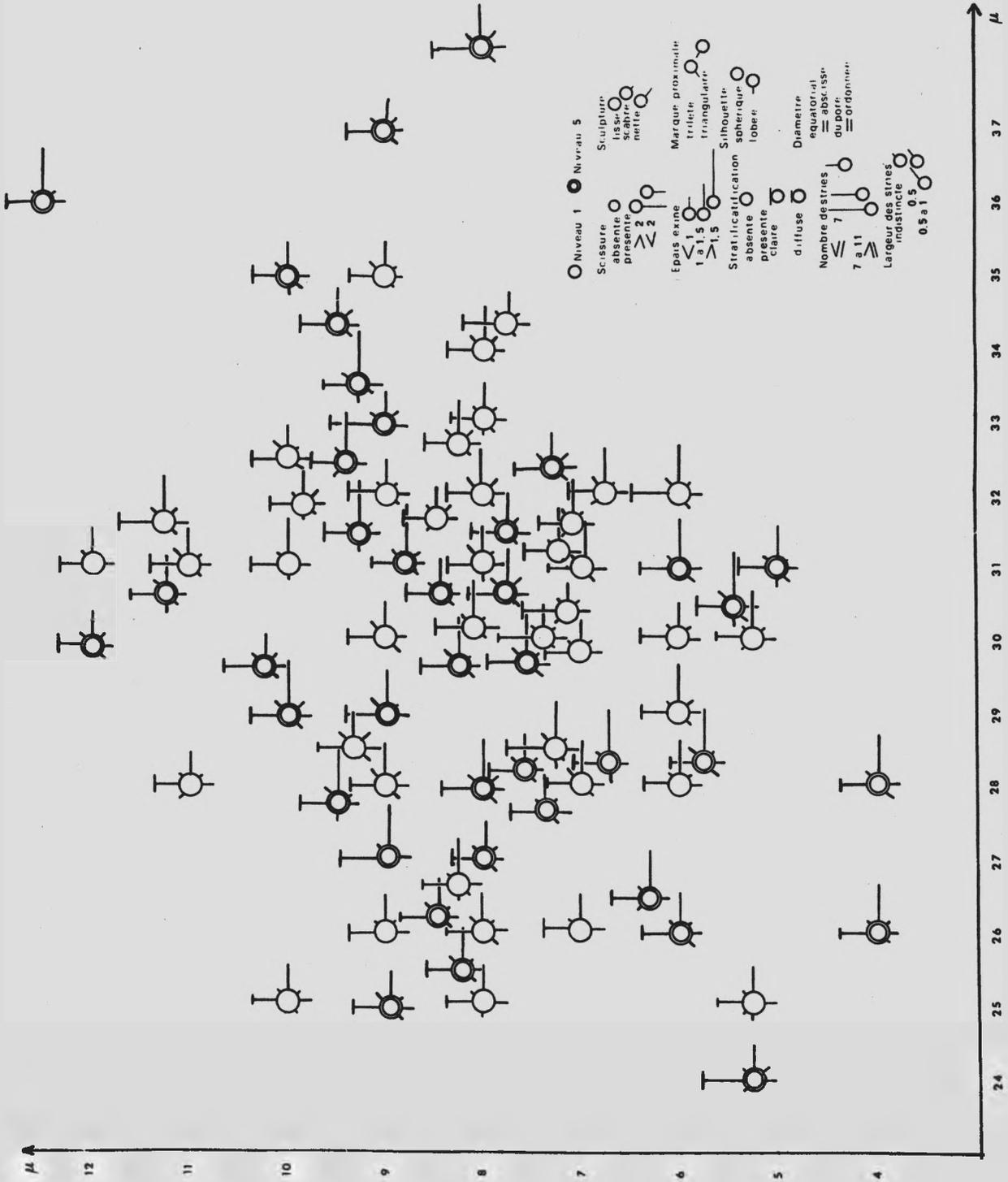


Fig. 6. — Diagramme de dispersion symbolique des grains du genre *Classopollis* du gisement d'Ecommoy.

l'exine est épaisse de $1(1,5)2\mu$, sa sculpture est variable, souvent légèrement scabre, on aperçoit parfois des échinules (ou rarement des verrues) très peu nombreuses, longues d'environ $1-2\mu$; celles-ci sont nettement visibles au pôle proximal, l'ornementation de l'exine apparaît parfois rugulée. Le contour du grain est généralement circulaire mais aussi parfois légèrement lobé.

Remarques

Cette description se rapproche par bien des points (diamètre polaire, marque proximale, nombre de stries, etc.) de celle de la forme décrite pour l'Aptien inférieur du NE de l'Espagne et du Roussillon en France (MÉDUS, 1970). Cependant les différences aussi bien quantitatives que qualitatives sont suffisantes pour que chaque type puisse être individualisé.

Il est intéressant de noter que la somme des traits particuliers de chacun de ces types (taille, morphologie, stratigraphie) correspond apparemment au seul taxon *Classopollis obidosensis* Groot et Groot (1962) que les auteurs décrivent pour des sédiments aptiens et cénomaniens du Portugal.

Nomenclature

De ce point de vue les remarques précédentes montrent que *Classopollis obidosensis* est un taxon hétérogène (en France certainement). Mais la séparation nomenclaturale des formes de l'Aptien inférieur et du Cénomanien moyen repose actuellement sur plusieurs caractères (stratigraphie, géographie, morphologie) et nécessite davantage de documents pour être effective. En effet, la contiguïté des aires morphotypiques déjà établies aussi bien que la présence, chez la forme cénomaniennne, de traits morphologiques évoquant les *Lobelinae*, exigent une connaissance plus complète de la nature du groupe *obidosensis*.

1135. ANGIOSPERMOPSIDA

1. Tricolpé (observé en vue P ou/et en vue A ou/et I)

Triptycha Naumova

11. Exine en coupe non structurée

111. Paraissant lisse (psilée) en surface

Psilatricolpites V. d. Ham.

Psilatricolpites psilatus Pierce :

pl. XXII, fig. 1 à 3

pl. XXIII, fig. 1 à 2

Tricolpopollenites parvulus Groot, Penny et Groot :

pl. XXII, fig. 4 et 5

112. Paraissant scabre

Tricolpites sagax Norris :

pl. XXI, fig. 8 et 9

12. Exine en coupe tectée

• 121. Tectum lisse

Foveotricolpites Pierce

Foveotricolpites sp. :

pl. XXII, fig. 10 à 14

• 122. Tectum sculpté

- 1221. Scabre

Psilatricolpites sp. in BRENNER : pl. XXIII, fig. 21 à 23

- 1222. Verruqueux

Tricolpopollenites crassimurus Groot, Penny et Groot :

pl. XXI, fig. 10 à 12

• 13. Exine en coupe sculptée (intectée) et muritectée (ou tectée ?)

• 131. Scabre-gemmulée

Tricolpopollenites micromunus Groot et Penny :

pl. XXII, fig. 6 à 9

• 132. Gemmulée 

- 1321. Sillon margé par réduction (observable) des sculptures

Gemmatricolpites Pierce

Gemmatricolpites sp. :

pl. XXII, fig. 15

- 1322. Sillon présentant une constriction équatoriale

Fraxinoipollenites rotundus Paden Phillips et Felix :

pl. XXIV, fig. 16 à 19

- 1323. Sillon non structuré, sculptures espacées, mailles grandes

Gemmatricolpites gemmatus Pierce :

pl. XXIII, fig. 3 à 5

• 133. Gemmulo-baculée 

- 1331. Réticule montrant une hétérobrochie polaire et colpiale

Retitricolpites georgensis Brenner

(= *T. cf. reticulatus* Cookson, in MÉDUS & TRIAT, 1969) :

pl. XXV, fig. 1 à 5

- 1332. Réticule présentant une hétérobrochie éparses et des murs complexes.

Retitricolpites V. d. Ham.

Retitricolpites sp. 1 :

pl. XXIV, fig. 1 à 4

• 134. Gemmulo-clavulée

- 1341. Intectée

Retitricolpites vulgaris Pierce : pl. XXIV, fig. 13 à 15

- 1342. Muritectée ou tectée (?)

+ 13421. Sillon montrant une marge, maille petite

Tricolpopollinites retiformis Thoms. (et Pflug :

pl. XXV, fig. 16 à 20

de Zheeb. 13

- + 13422. Sillon dépourvu de marge
 - = 134221. Maille du réticule égale ou inférieure à 1μ
Retitricolpites sp. 2 :
pl. XXIV, fig. 10 à 12
 - = 134222. Maille du réticule d'environ 2μ
Retitricolpites geranioides (Couper) Brenner :
pl. XXV, fig. 26 et 27

135. Clavulée (ou columellée)

- 1351. Sillon structuré

- + 13511. Mailles du réticule régulières, clavules nets
Clavatricolpites Pierce
Clavatricolpites sp. 1 : pl. XXIII, fig. 17 à 20
- + 13512. Mailles du réticule irrégulières, clavules peu nets
Clavatricolpites sp. 2 : pl. XXII, fig. 18 et 19

- 1352. Sillon non structuré

- + 13521. Muritectée ou tectée (?)
 - = 135211. Tectum paraissant lisse, ornementation réticulée
Retitricolpites sp. 3 : pl. XXII, fig. 24 à 27
 - = 135212. Tectum (?) paraissant scabre, ornementation rugulée
Bacutricolpites constrictus Pierce :
pl. XXII, fig. 20 à 23
- + 13522. Paraissant intectée (muritectée ?)
 - = 135221. Ornementation réticulée
 - 1352211. Endexine épaisse
 - + 13522111. Épaisseur de l'endexine décroissante vers l'aperture
Clavatricolpites sp. 3 :
pl. XXIII, fig. 24 à 28
pl. XXIV, fig. 5 et 6
 - 13522112. Endexine constante et épaisse
Clavatricolpites sp. 4 :
pl. XXV, fig. 25 et 28
 - + 1352212. Endexine peu épaisse
Retitricolpites prossimilis Norris :
pl. XXIII, fig. 11 à 16
 - = 135222. Ornementation non réticulée
 - + 1352221. Punctée
Punctatricolpites Pierce
Punctatricolpites sp. :
pl. XXIII, fig. 6 à 10
 - + 1352222. Rugulée-réticulée
Retitricolpites virgeus (Groot, Penny et Groot)
Brenner : pl. XXIV, fig. 7 à 9

2. Tricolporé (pore net en vue P ou/et A)

Psychotriporina Naumova

- 21. Exine en coupe ni structurée ni sculptée
 - 211. Sillon avec marge, pore allongé dans le sens méridien

Psilatricolporites V. d. Ham.
Psilatricolporites sp. 1 : pl. XXVI, fig. 14 et 15
 - 212. Sillon avec côte interrompue près du pore

Psilatricolporites prolatus Pierce : pl. XXVI, fig. 9 et 10
 - 213. Sillon sans marge ni côte, pore peu visible

Psilatricolporites sp. 2 : pl. XXII, fig. 16 et 17
- 22. Exine en coupe sculptée ou structurée (tectée?)
 - 221. Vue P semi-angulaire ou angulaire

Tricolporopollenites triangulus Groot, Penny et Groot
(= *Tricolporopollenites* cf. typ. G. Pacltova) :
pl. XXVI, fig. 1 à 8
 - 222. Vue P semi-lobée ou lobée
 - 2221. Grains présentant des *plicae* (forme apiculée)

Turonipollis helmigii Amerom : pl. XXVI, fig. 26 et 27
 - 2222. Grains dépourvus de *plicae*
 - + 22221. Ectoaperture nette

Psittacopollis camperi Amerom :
pl. XXVI, fig. 21 et 22
 - + 22222. Ectoaperture peu nette

222221. Ectexine épaissie au niveau du pore
Gothanipollis Krutzsch
Gothanipollis sp. : pl. XXVI, fig. 11 à 13 et 24
- 223. Vue P arrondie ou vue A/I ovale ou circulaire
 - 2231. Ornementation réticulée
 - 22311. Exine gemmulée
 - = 223111. Réticule à hétérobrochie colpiaie

Retitricolporites V. d. Ham.
Retitricolporites sp. 1 :
pl. XXV, fig. 13 et 14
 - = 223112. Réticule régulier, endoaperture seule bien visible, allongé dans le sens de l'axe P

Retitricolporites sp. 2 :
pl. XXV, fig. 21 à 24

- + 22312. Exine clavulée
Retitricolporites sp. 3 : pl. XXV, fig. 6 à 12
- + 22313. Exine baculée
Bacutricolporites V. d. Ham.
Bacutricolporites sp. : pl. XXVI, fig. 18 à 20
- + 22314. Exine curvimurée (ERDTMAN, 1966 : 462)
Retitricolporites sp. 4 : pl. XXVI, fig. 16 à 17

Genre *Tetradopollenites* Pflug et Thomson

Deux types morphologiques ont été trouvés, l'un dans le gisement de La Malvie et l'autre en Vendée occidentale.

Le premier (pl. XXVII, fig. 1, 2 et 3) réunit des grains triporés à exine lisse et structurée(il semble que l'ornementation ponctuée soit provoquée par des endocracks qui affectent l'endexine).

Le second réunit des grains diporés (pl. XXVII, fig. 4 et 5) et à exine baculo-clavulée. Ces éléments de sculpture donnent une ornementation rugulée.

Genre *Polyadopollenites* Pflug et Thomson

On a rangé dans ce groupe une polyade à 16 grains. Les individus de la polyade paraissent dicolpés à exine baculée peut-être muritectée (pl. XXVII, fig. 8 et 9).

Genre *Nemejipollis* Pacltova

Nemejipollis aquaticus Paclt., 1968
(pl. XXV, fig. 15)

Les très rares formes trouvées dans le Cénomaniens étudié ressemblent bien à l'espèce décrite. Cependant les grains rapportés ici à l'espèce *N. aquaticus* sont légèrement plus grands (18 à 21 μ).

Genre *Periporopollenites* Pflug et Thomson

Periporopollenites (?) sp.
(pl. XXVII, fig. 6 et 7)

La présence effective de pores est mise en doute pour les grains rapportés ici au genre *Periporopollenites*. On peut se rendre compte que la forme de ces "ouvertures" est irrégulière et qu'elles se trouvent caractérisées par une absence totale d'ectexine alors que l'endexine est toujours présente. L'exine est tectée, l'ornementation réticulée est constituée de mailles petites et irrégulières.

RESTES VÉGÉTAUX DIVERS

Dans les niveaux étudiés on trouve en grande quantité des fragments d'épiderme foliaire. Il a paru intéressant de faire figurer parmi les multiples vaisseaux ou fibres trouvés une fibre à ornementation spiralée (pl. XVII, fig. 3).

TABLEAU I

TAXONS	GISEMENTS												Planches
	NEAU	LAVAL A & B	ECOMMOY	LA BIRONNIERE	LA BLOIRE	LA LAITERIE	LES GACHERIES	BOIS-SOLEIL	SIMEYROLS	LA MALVIE	ILE MADAME	LE REVEST	
<i>Cyathidites australis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	.	x	.	.	1
<i>C. minor</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	.	.	x	.	1
<i>C. punctatus</i>	.	.	x	x	.	x	.	x	.	x	.	.	2
<i>Dictyophyllidites harrisii</i>	x	.	x	.	.	.	.	.	x	x	.	.	1
<i>D. sp. (in Brenner)</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	x	.	x	1
<i>Deltoidospora psilostoma</i>	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Leiotriletes sp. (typ. foveaperturites)</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	12
<i>Punctatisporites tanndorfensis</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Osmundacites wellmanii</i>	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Pilosisporites sp.</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Foveotriletes cf. F. verrucatoides</i>	.	.	.	x	x	x	x	x	.	.	.	.	2
<i>Foveosporites sp.</i>	x	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Lycopodiumsporites clavatoides</i>	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12
<i>Microreticulatisporites aff. M. crassiexinous</i>	.	.	.	x	x	x	x	x	.	.	.	.	10
<i>Vadaszisorites urkuticus</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	x	.	10
<i>V. sacali</i>	x	.	.	x	x	x	x	x	x	x	.	x	11
<i>V. cf. pseudofoveolatus</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
<i>cf. Convolutispora fsp. (in W. Kr.)</i>	.	.	x	x	x	x	x	x	.	.	.	.	10
<i>Appendicisporites aff. A. dentimarginatus</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>A. stylosus</i>	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>A. tricuspидatus typ. 1</i>	x	.	x	x	x	x	x	x	.	.	.	.
<i>A. tricuspидatus typ. 2</i>	.	.	.	x	x	x	x	x	x	x	.	x	
<i>A. cf. A. undosus</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>A. cf. A. degeneratus</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>A. sp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	3
<i>Cicatricosisporites venustus</i>	x	.	x	x	x	x	.	.	.	.	.	.	5
<i>C. cf. C. baconicus</i>	x	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Costatoperforosporites cf. C. foveolatus</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Trilobosporites major</i>	.	.	.	x	x	x	.	.	.	.	.	x	1
<i>Camazonosporites cf. C. hammenii</i>	x	.	x	x	x	x	x	x	x	x	.	.	6
<i>C. cf. C. insignis</i>	.	.	.	x	x	x	x	x	.	.	.	.	6
<i>C. semilevis</i>	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	6

TABLEAU I (suite)

TAXONS	GISEMENTS											Planches	
	NEAU	LAVAL A & B	ECOMMOY	LA BIRONNIERE	LA BLOIRE	LA LAITERIE	LES GACHERIES	BOIS-SOLEIL	SIMEYROLS	LA MALVIE	ILE MADAME		LE REVEST
<i>C. orbiculatus</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>C. sp.</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
<i>Gleicheniidites senonicus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.	8
<i>Clavifera cf. C. triplex</i>	.	.	.	x	x	x	x	x	.	.	.	.	8
<i>C. sp.</i>	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	8
<i>Cingulatisporites distaverrucosus</i>	.	.	x	x	x	x	x	x	.	.	x	.	9
<i>Collarisporites cf. C. fuscus</i>	.	.	x	x	.	.	.	x	.	.	x	.	9
<i>Striatriletes coronarius</i>	.	.	x	.	.	.	.	x	.	.	.	.	11
<i>Patellasporites sp.</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Heliosporites sp. (in Norris)</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
<i>Perotriletes cf. P. pannuceus</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12
<i>P. sp.</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
<i>Laevigatosporites ovatus</i>	x	x	x	.	.	.	.	.	x	x	.	.	1
<i>Psilatriletes circumundulatus</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
<i>Peromonolites allenensis</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
<i>P. sp.</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
<i>Decussosporites microreticulatus</i>	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
<i>Applanopsis trilobatus</i>	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
<i>Abietineaepollenites cf. A. microreticulatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	.	x	x	.	14
<i>Klausipollenites cf. K. sp. 5</i>	.	.	x	x	x	x	x	x	.	.	.	.	14
<i>K. cf. K. sp. 1</i>	.	.	x	.	.	.	.	x	.	.	.	.	16
<i>Parvisaccites radiatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	.	.	x	.	15
<i>Cedripites cf. C. canadensis</i>	.	.	x	x	x	x	x	x	.	.	.	.	16
<i>Phyllocladidites cf. P. minimus</i>	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15
<i>P. cf. P. microreticulatus</i>	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	x	.	15
<i>Podocarpidites cf. P. dettmanii</i>	.	.	x	x	x	x	x	x	.	.	.	.	16
<i>Rugubivesiculites sp.</i>	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
<i>Clavabivesiculites cf. Cl. inchoatus</i>	x	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	17
<i>Cl. cf. Cl. pannosus</i>	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
<i>Sequoiapollenites sp.</i>	x	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	.	16
<i>Inaperturopollenites dubius</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	16
<i>Araucariacites australis</i>	x	x	x	x	.	.	.	.	x	.	.	.	

TABLEAU I (suite)

TAXONS	GISEMENTS												Planches
	NEAU	LAVAL A & B	ECOMMOY	LA BIRONNIERE	LA BLOIRE	LA LAITERIE	LES GACHERIES	BOIS-SOLEIL	SIMEYROLS	LA MALVIE	ILE MADAME	LE REVEST	
<i>Cycadopites cf. C. nitidus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.	18
<i>Cycadopites sp.</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18
<i>C. sp. A in W. Kr.</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18
<i>C. carpentieri</i>	x	.	x	x	.	x	x	x	.	.	.	.	18
<i>C. cf. C. fragilis</i>	.	.	x	x	.	x	x	x	.	.	.	.	18
<i>Monosulcites minimus</i>	x	.	.	x	x	x	x	x	.	.	.	.	18
<i>Classopollis tenuirimulatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.	20
<i>Eucommiidites stuartii</i>	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18
<i>E. troedssonii</i>	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	18
<i>Clavatipollenites rotundus</i>	.	.	.	x	.	x	x	x	.	.	x	.	18
<i>Cl. hughesii</i>	x	x	x	x	.	x	x	x	x	.	.	.	18
<i>Apiculatisporis vulgaris</i>	.	.	.	x	x	x	x	x	.	.	.	.	18
<i>Liliacidites textus</i>	x	.	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	19
<i>L. variegatus</i>	.	.	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	19
<i>L. dividiuus</i>	.	.	x	x	.	.	.	.	x	x	.	.	21
<i>Magnolipollis sp.</i>	x	.	x	x	.	x	.	.	.	.	.	.	21
<i>Monocolpopollenites sp.</i>	x	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19
<i>Palmaepollenites cf. P. minusculus</i>	.	.	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	21
<i>Rossipollis cf. R. reticulatus</i>	.	.	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	21
<i>Tricolpites sagax</i>	x	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	21
<i>Tricolpopollenites crassimurus</i>	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21
<i>Psilatricolpites psilatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.	x	22
<i>Tricolpopollenites parvulus</i>	.	.	.	x	.	.	.	x	.	.	.	.	22
<i>Tricolpopollenites micromunus</i>	.	.	x	x	.	.	.	.	x	x	.	.	22
<i>Foveotricolpites sp.</i>	x	x	.	x	x	.	.	.	.	.	.	.	22
<i>Gemmatricolpites sp. 1</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	22
<i>Psilatricolporites sp. 2</i>	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	22
<i>Clavatricolpites sp. 2</i>	.	x	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	22
<i>Bacutricolpites constrictus</i>	x	.	x	x	.	.	.	x	x	.	.	.	22
<i>Retitricolpites sp. 3</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	x	.	.	23
<i>Gemmatricolpites gemmatus</i>	x	x	.	.	.	x	x	.	.	.	.	.	23
<i>Punctatricolpites sp.</i>	x	x	.	.	x	.	.	x	x	.	.	.	23

TABLEAU I (suite)

TAXONS	GISEMENTS										Planches		
	NEAU	LAVAL A & B	ECOMMOY	LA BIRONNIERE	LA BLOIRE	LA LAITERIE	LES GACHERIES	BOIS-SOLEIL	SIMEYROLS	LA MALVIE		ILE MADAME	LE REVEST
<i>Retitricolpites prossimilis</i>	x	-	x	x	-	-	-	x	-	-	-	-	23
<i>Clavatricolpites sp. 1</i>	-	-	x	-	x	-	-	-	-	x	x	-	23
<i>Psilatricolpites sp. in Brenner</i>	-	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	23
<i>Clavatricolpites sp. 3</i>	x	-	-	x	x	-	-	-	x	-	x	-	23
<i>Retitricolpites sp. 1</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	24
<i>Retitricolpites virgeus</i>	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	24
<i>Retitricolpites sp. 2</i>	x	-	-	x	x	-	-	x	-	-	-	-	24
<i>Retitricolpites vulgaris</i>	-	-	-	x	-	-	-	x	x	x	-	-	24
<i>Fraxinoipollenites rotundus</i>	-	-	-	-	x	-	-	-	x	x	-	-	24
<i>Retitricolpites georgensis</i>	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	-	x	25
<i>Retitricolporites sp. 1</i>	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	25
<i>Retitricolporites sp. 2</i>	-	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	25
<i>Retitricolporites sp. 3</i>	-	-	-	x	x	-	-	-	x	-	-	-	25
<i>Tricolpopollenites retiformis</i>	x	-	x	x	-	-	-	-	-	x	-	-	25
<i>Retitricolpites geranioides</i>	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	25
<i>Clavatricolpites sp. 4</i>	x	-	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	25
<i>Nemejcopollis aquaticus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	25
<i>Tricolpopollenites triangulus</i>	x	-	-	x	x	x	x	x	-	x	-	-	26
<i>Psilatricolporites prolatus</i>	-	-	-	x	x	x	x	x	-	-	-	-	26
<i>Gothanipollis sp.</i>	-	-	-	x	x	x	x	x	-	-	-	-	26
<i>Psilatricolporites sp. 1</i>	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	26
<i>Retitricolporites sp. 4</i>	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	26
<i>Bacutricolporites sp.</i>	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	26
<i>Psittacopollis camperi</i>	-	-	-	x	x	-	-	x	-	-	-	-	26
<i>Latipollis sp.</i>	-	-	-	x	x	-	-	x	-	-	-	-	26
<i>Turonipollis helmigii</i>	-	-	-	x	x	x	x	x	-	-	-	x	26

BIBLIOGRAPHIE

I. MORPHOLOGIE SPOROPOLLINIQUE

- ALVIN K.L., 1968.— The spore-bearing organs of the Cretaceous fern *Weichselia* Stiehler.— *The J. Linn. Soc.*, **61** (384) : 87-92.
- AMEROM H.W.J. VAN, 1965.— Upper-cretaceous pollen and spores assemblages from the so called "Wealden" of the province of Leon (Northern Spain).— *Pollen et Spores*, **7** (1) : 93-134.
- AZEMA C. & TERS M., 1971.— Etude palynologique préliminaire du gisement cénomanien de la Birronnière, Vendée (France).— *Rev. Palaeobotan. Palynol.*, **11** : 267-282.
- BASKERVILLE Ch. A., 1965.— A micropaleontological study of cretaceous sediments on Staten Island, New York.— *N.Y. University, Ph. D. Univ. Microfilms, Inc. Ann Arbor, Michigan*, n° 66-5644, 65 p.
- BOLKHOVITINA N.A., 1961.— Fossil and recent spores in the *Schizaeaceae*.— *Trudy geol. Inst. Leningrad*, **40** : 1-176.
- BOLKHOVITINA N.A., 1966.— The spores of the family *Gleicheniaceae* ferns and their importance for stratigraphy.— *Nauka Moscou*, **186** : 1-116.
- BRENNER G.I., 1963.— The spores and pollen of the Potomac group of Maryland.— *Depart. Geol. mines and water resources, Bull.* **27**, 215 p., Baltimore, Maryland.
- BURGER D., 1966.— Palynology of Uppermost Jurassic and Lowermost Cretaceous strata in the Eastern Netherlands.— Thèse Doctorat Hollande, 276 p., J.J. GROEN & ZOON Leiden. et *Leidse Geol. Med.*, **35** : 209-276.
- COUPER R.A., 1953.— Upper Mesozoic and Cainozoic Spores and Pollen Grains from New-Zealand.— *New-Zealand Geol. Surv., Paleontol. Bull.*, **22**, 77 p.
- COUPER R.A., 1958.— British Mesozoic Microspores and Pollen Grains. A systematic and stratigraphic Study. — *Paleontogr. Abt. B*, **103** (4-6) : 75-179.
- DEAK M.H., 1962a.— Deux nouveaux genres de spores de la série d'argiles et de marnes aptiennes.— *Földtani Közlöny*, **92** (2) : 230-235.
- DEAK M.H., 1962b.— Recherches palynologiques des dépôts aptiens de la montagne centrale de Transdanubie.— *Geologica Hungarica, ser. Palaeontol.*, **29-30** : 9-105.
- DEAK M.H., 1963.— Quelques spores striées de l'étage aptien.— *Rev. Micropal.*, **5** (4) : 251-256, 2 pl.
- DEAK M.H., 1964.— Contribution à l'étude palynologique du groupe d'argiles à *Munieria* de l'étage aptien.— *Acta Bot. Acad. Sc. Hung.*, **10** (1-2) : 95-126.
- DEAK M.H. & COMBAZ A., 1967.— "Microfossiles organiques" du Wealdien et du Cénomaniens dans un sondage de Charente-Maritime.— *Rev. Micropal.*, **10** (2) : 69-96.

- DEL COURT A.F., DETTMANN M.E. & HUGHES N.F., 1963.— Revision of some Lower Cretaceous microspores from Belgium.— *Palaeontology*, 6 (2) : 282-292.
- DEL COURT A. & SPRUMONT G., 1955.— Les spores et grains de pollen du Wealdien du Hainaut.— *Mém. Soc. Belge Géol., Paléontol. et Hydrol.*, 5 : 1-70, 4 pl.
- DEL COURT A. & SPRUMONT G., 1959.— Spores, grains de pollen, Hystrichosphères et Péridiniens dans le Wealdien de Féron-Glageon.— *Ann. Soc. Géol. du Nord*, 79 : 29-64, pl. 3-7.
- DETTMANN M.E., 1963.— Upper Mesozoic microfloras from South Eastern Australia.— *Proc. Roy. Soc. Vict.*, 77 : 1-173.
- DOKTOROWICZ-HREBNICKA J., 1959.— Some pollen grains of Taxodiaceae family in Tertiary brown coal. Part II. Investigations of fossil material on the basis of contemporaneous material.— *Kwartalnik Geologiczny*, 3 (4) : 1033-1050.
- DOYLE J.A., 1969.— Cretaceous angiosperm pollen of the atlantic coastal plain and its evolutionary significance.— *J. Arnold Arboretum*, 50 (1) : 1-35.
- DRUGG W.S., 1967.— Palynology of the Upper Moreno Formation (Late Cretaceous-Paleocene) Escarpado Canyon, California.— *Palaeontogr.*, Abt. B, 120 (1-4) : 1-71.
- ERDTMAN G., 1952.— Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms.— *Hafner Publ. Comp.*, 553 p.
- GOUBIN M., TAUGOURDEAU J. & BALME B.E., 1965.— Considérations taxonomiques sur deux espèces de pollen du Mésozoïque.— *Rev. Micropaléont.*, 7 : 225-227.
- GRAY T.C. & GROOT J.J., 1966.— Pollen and spores from the marine Upper Cretaceous of Delaware and New Jersey.— *Paleontogr.*, Abt. B, 117 (4-6) : 114-134.
- GROOT J.J. & GROOT C.R., 1962.— Plant microfossils deposits from Aptian, Albian and Cenomanian of Portugal.— *Com. Serv. Geol. Portugal*, 46 : 133-171.
- GROOT J.J. & PENNY J., 1960.— Plant microfossils and age of non marine cretaceous sediments of Maryland and Delaware.— *Micropaleontology*, 6 (2) : 225-236.
- GROOT J.J., PENNY J.S. & GROOT C.R., 1961.— Plant microfossils and age of the Raritan, Tuscaloosa and Magothy formations of the Eastern United States.— *Palaeontogr.*, Abt. B, 108 (3/6) : 121-140.
- HARRIS W.F., 1955.— A manual of the spores of New-Zealand Pteridophyta.— *Bull. N.Z. Dep. Sc. Ind. Res.*, 116 : 1-186.
- HEDLUND R.W., 1966.— Palynology of the red branch member of the woodbine formation (Cenomanian), Bryan county, Oklahoma.— *Pollen et Spores*, 10 (1) : 129-159.
- HEDLUND R.W. & NORRIS G., 1968.— Spores and pollen grains from Fredericksburgian (Albian) strata, Marshall county, Oklahoma.— *Pollen et Spores*, 10 (1) : 129-159.
- IVERSEN J. & TROELS-SMITH J., 1950.— Pollenmorfologiske definitioner og typer.— *Danmarks geol. Undersogelse*, 4 (3) 8, 19 p.
- KEDVES M., BOHONY E., 1966.— Observations sur quelques pollens de palmiers provenant des couches tertiaires de Hongrie.— *Pollen et Spores*, 8 (1) : 141-147.

- KEMP E.M., 1968.— Probable angiosperm pollen from British Barremian to Albian strata.— *Palaeontology*, **11** : 421-434.
- KEMP E.M., 1970.— Aptian and Albian miospores from Southern England.— *Palaeontogr.*, Abt. B, **131** (1-4) : 73-434.
- KIMYAI A., 1966.— New plant microfossils from the Raritan formation (Cretaceous) in New-Jersey.— *Micropaleontology*, **12** (4) : 461-476.
- KIMYAI A., 1970.— Plant microfossils from the Raritan formation (Cretaceous) in Long Island.— *Pollen et Spores*, **12** (2) : 181-204.
- KRUTZSCH W., 1962-1970.— Atlas der mittel und jungtertiären dispersen Sporen - und Pollen - sowie der Mikroplanktonformen des nördlichen Mitteleuropas.— *Verh. Deutscher Verlag der Wissenschaft.* Berlin, Lief I-VII.
- MÉDUS J., 1970.— A palynological method for stratigraphical correlations.— *Grana*, **10** : 149-158.
- MÉDUS J. & TRIAT J.M., 1969.— Le Cénomanién supérieur de la coupe de Laudun (France, Gard) : Etude palynologique et données sédimentologiques.— *Rev. Palaeobot. Palynol.*, **9** : 213-218.
- NORRIS G., 1967.— Spores and pollen from the Lower Colorado Group (Albian - ? Cenomanian) of Central Alberta.— *Palaeontogr.* Abt. B, **120** (1-4) : 72-115, 9 pl.
- NORRIS G., 1969.— Miospores from the Purbeck beds and marine Upper Jurassic of Southern England.— *Palaeontology*, **12** (4) : 574-620.
- PACLTOVA B., 1968.— Some new pollen grains from the bohemian Cenomanian.— *Rev. Palaeobot. Palynol.*, **7** : 99-106.
- PADEN PHILLIPS P. & FELIX Ch.J., 1971.— A study of Lower and Middle Cretaceous spores and pollen from the Southeastern United States. I. Spores.— *Pollen et Spores*, **13** (2) : 280-348.
- PADEN PHILLIPS P. & FELIX Ch.J., 1971.— A study of Lower and Middle Cretaceous spores and pollen from the Southeastern United States. II. Pollen.— *Pollen et Spores*, **13** (3) : 447-473.
- PIERCE R.L., 1961.— Lower Upper Cretaceous plant microfossils from Minnesota.— *Minnesota Geol. Survey Bull.*, **42**, 86 p., 3 pl.
- POCOCK S.A.J., 1962.— Microfloral analysis and age determination of strata at the Jurassic Cretaceous Boundary in the Western Canada plains.— *Paleontographica*, Abt. B, **111** (1-3) : 1-95.
- POTONIÉ R., 1958.— Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. II. Teil : *Sporites* (Nachträge), *Saccites*, *Aletes*, *Praecolpates*, *Polyplificates*, *Monocolpates*.— *Beih. Geol.*, **31** : 1-114.
- POTONIÉ R., 1960.— Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. III. Teil : *Sporites*, *Pollenites*.— *Beih. Geol.*, **39** : 1-39.
- POTONIÉ R., KREMP G.O.W., 1955.— Die Sporae dispersae des Ruhrkarbons, ihre Morphographie und Stratigraphie mit Ausblicken auf Arten anderer Gebiete und Zeitabschnitte.— *Palaeontographica*, Abt. B, **99** : 85-191.
- REYMANOWNA M., 1968.— On seeds containing *Eucommiidites troedssonii* pollen from the Jurassic of Grojec, Poland.— *The J. Linn. Soc.*, **61** (384) : 147-152.

- SELLING O.H., 1946-47.— Studies in Hawaiian pollen statistics.— Part I, Part II, *Bishop Museum*, Honolulu Publ.
- SINGH C., 1964.— Microflora of the Lower Cretaceous Mannville group, East-Central Alberta.— *Research Council of Alberta, Bull.* **15** : 1-238.
- SKARBY A., 1964.— Revision of *Gleicheniidites senonicus* Ross.— *Stockh. Contr. Geol.*, **11** (3) : 59-77.
- THIERGART F., 1949.— Der stratigraphische Wert mesozoischer Pollen und Sporen.— *Paleontogr.* Abt. B, **89** : 1-34, pl. 1-5.
- THIERGART F., 1953.— Über einige Sporen und Pollen der Perutzer Schichten (Bohmen).— *Paleontogr.*, Abt. B, **95** (4/5) : 53-59.
- THIERGART F., 1954.— Einige Sporen und Pollen aus einer Cenomankhole Südfrankreichs (St Paulet Caisson nahe Montélimar, nördlich Marseille) und Vergleiche mit gleichaltrigen Ablagerungen.— *Geol.*, Berlin, **3** (5) : 548-559.
- THOMSON P. W. & PFLUG H., 1953.— Pollen und Sporen des Mitteleuropäischen Tertiärs. *Paleontographica*, Abt. B, **94** (1-3) : 1-138, pl. 1-15.
- UENO J., 1959.— Some palynological observations of Taxaceae, Cupressaceae and Araucariaceae.— *J. Inst. Polytech., Osaka City Univ.*, sér. D., **10** : 75-87.
- VAN CAMPO M., 1951.— Recherches sur la phylogénie des Taxodiacées d'après leurs grains de pollen.— *Trav. Lab. Forest., Toulouse*, **2**, 4, Sect. I, art. II, 14 p.
- VAN CAMPO M., 1953.— Recherche sur la phylogénie des Cupressacées d'après leurs grains de pollen.— *Trav. Lab. Forest. Toulouse*, **2**, 4, Sect. I, art. 3, 20 p.
- WEYLAND H. & GREIFELD G., 1953.— Ueber strukturbietende Blätter und Pflanzliche Mikrofossilien aus den Untersenonen Tonen der Gegend von Quedlinburg.— *Paleontogr.* Abt. B, **95**, (1-3) : 30-52, pl. 6-13.
- WODEHOUSE R.P., 1935.— Pollen grains. Their structure, identification and significance in science and medicine.— *Pic Graw-Hill*, New York and London, 574 p.

II. GENERAL

- ABRARD R., 1948.— Géologie de la France.— *Payot*, Paris, 607 p.
- AXELROD D.I., 1952.— A theory of Angiosperm evolution.— *Evolution*, **6** : 29-60.
- AXELROD D. I., 1961.— How old are the Angiosperms ?.— *Amer. J. of Science*, **259** : 447-459.
- AXELROD D. I., 1970.— Mesozoic palaeogeography and early Angiosperm history.— *Bot. Rev.*, **36** (3) : 277-319.
- AXELROD D.I. & BAILEY H. P., 1968.— Cretaceous Dinosaur extinction.— *Evolution*, **22** : 595-611.
- BEWS J. W., 1927.— Studies in the ecological evolution of the Angiosperms.— *The New Phytol.*, **26** : 1-21, 65-84, 129-148, 209-248, 273-294.

- BLACKWELDER R. E., 1964.— Phyletic and Phenetic *versus* Omnispective Classification.— *In The Systematics Association*, Publ. n°6 : 17-28.
- BOUREAU E. & VEILLET-BARTOSZEWSKA, 1955.— Etude paléoxylologique des couches mésozoïques de France, I.— *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris*, 2ème sér., 27 (1) : 105-115.
- CARPENTER A. & LECOINTRE G., 1938.— Sur des empreintes de *Frenelopsis* du Cénomaniens provenant de Monts-sur-Guesnes (Vienne).— *Bull. Soc. géol. Fr.*, 5ème sér., 8 : 583-586.
- COUSMINER H. L., 1961.— Palynology, paleofloras and paleoenvironments.— *Micropaleontology*, 7 (3) : 365-368.
- CRITÉ L., 1884.— Contribution à la flore crétacée de l'ouest de la France.— *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 99 : 511-513.
- DAMOTTE R., 1971.— Quelques Ostracodes du Cénomaniens de Dordogne et de Touraine.— *Rev. Micropal.*, 14 : 3-20.
- DEPAPE G., 1959.— Les flores fossiles du Crétacé supérieur en France.— *Congrès des Soc. sav.*, Colloque sur le Crétacé supérieur français, Dijon 1959 : 61-94.
- DURAND S., 1959.— L'analyse pollinique des formations du Crétacé supérieur français.— *Congr. Soc. sav.*, Colloque sur le Crétacé supérieur français, Dijon : 139-145.
- DURAND S. & TERS M., 1958.— L'analyse pollinique d'argiles des environs de Challans (Vendée) révèle l'existence d'une flore cénomaniens.— *C.R. Acad. Sci.*, 247 : 684-686.
- DURAND S., TERS M. & VERGER F., 1963.— Sur un nouveau gisement d'argile noire cénomaniens dans le marais de Monts (Vendée) et sa signification paléogéographique.— *C.R. Acad. Sci.*, 257 : 1492-1494.
- DURAND S. & LOUAIL J., 1971.— Découverte d'un dépôt cénomaniens fossilifère à Neau (Mayenne).— *C.R. Acad. Sci.*, 273 : 1179-1181.
- FISCHER A., 1960.— Latitudinal variations in organic diversity.— *Evolution*, 14 (1) : 64-81.
- FLEMING C.A., 1963.— Paleontology and Southern Biogeography.— *In Pacific Basin Biogeography. A symposium*. Gressitt ed., Bishop Museum : 369-385.
- FLICHE P., 1896.— Etudes sur la flore fossile de l'Argonne (Albien-Cénomaniens).— *Bull. Soc. Sc. de Nancy*, 14 (30) : 114-306.
- GERMERAAD J.H. & MULLER J.— A computer-based numerical coding system for the description of pollen grains and spores.— *Rijksmuseum van Geol. en Mineral.*, Leiden, The Netherlands.
- GROSDIDIER E. & SAINT-MARC P., 1964.— Sur la présence de *Thomasinella* (Foraminifère) en Aquitaine.— *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, 2 : 68-70.
- HAIR J. B., 1963.— Cytogeographical Relationships of the Southern Podocarp.— *In Pacific Basin Biogeography*, ed. L. Gressitt, Bishop Museum Press : 401-414.
- HAMMEN VAN DER, T., 1956a.— A palynological systematic nomenclature.— *Bol. Geologico*, 4 (2-3), 63-101, Bogota.

- HAMMEN VAN DER, T., 1956b.— Description of some genera and species of fossil pollen and spores.— *Bol. Geologico*, 4 (2-3) : 111-117, Bogota.
- HARRIS T.M., 1956.— The mystery of flowering plants.— *The Listener*, April 26 th. : 514-516.
- HUGHES N.F., 1961.— Fossil evidence and angiosperm ancestry.— *Sci. Progr.*, 48 : 84-102.
- HUGHES N.F., 1970.— Suggestions for better handling of the genus in Palaeopalynology.— *Grana Palynologica*, 9 (1-3) : 137-146.
- HUGHES N.F. & MOODY-STUART J.C., 1967.— Palynological facies and correlation in the English Wealden.— *Rev. Palaeobot. Palynol*, 1 (1-4) : 259-268.
- JUIGNET P., 1968.— Faciès littoraux du Cénomanien des environs du Mans (Sarthe).— *Bull. B.R.G.M.*, 2ème sér., sect. IV, 4 : 5-20.
- JUIGNET P. & MÉDUS J., 1971.— Les argiles noires d'Ecommoy (Sarthe) : Précisions sédimentologiques et palynologiques.— *C.R. somm. Soc. géol. France*, (5) : 310.
- McINTYRE, D.J., 1962.— Pollen from deeply buried coal measures Taranaki, New Zealand.— *N.Z. Geol. Geoph.*, 2 (5) : 314-319.
- MÉDUS J., 1970.— Première contribution à l'étude palynologique de quelques gisements classiques du Crétacé inférieur de Haute Provence.— *Ann. Fac. Sci. Marseille*, 44 : 137-142.
- MÉDUS J. & COLIN J.P., 1972.— Un gisement de lignite du Sarladais d'âge cénomanien : données palynostratigraphiques.— *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, (1) : 22.
- MULLER J., 1970.— Palynological evidence on early differentiation of Angiosperms.— *Biol. Rev.*, 45 (3) : 417-450.
- PONS A., 1964.— Contribution palynologique à l'étude de la flore et de la végétation pliocènes de la région rhodanienne.— Thèse n° 335, Masson, Paris, 713 p.
- SCOTT R.A., BARGHORN E.S. & LEOPOLD E.B., 1960.— How old are the Angiosperms ? — *Amer. J. Sci.*, 258 A : 284-299.
- SAPORTA G. de, 1879.— Le monde des plantes avant l'apparition de l'homme.— Masson, Paris, 416 p.
- SHTEMPEL B.I., 1959.— On the habitat of the first angiosperm plants.— *Bot. Zhur.*, 44 (7) : 967-968.
- SIMPSON G.G., 1969.— La Géographie de l'Evolution.— Masson, Paris, 203 p.
- TAKHTAJAN A.L., 1964.— Zonation and major phytochoria of the Late Cretaceous and the Tertiary on the territory of the U.S.S.R. and adjacent countries.— *Xe Congr. Intern. Bot., Edinburgh*, (52) : 22.
- TAXY-FABRE S., 1940.— Le Crétacé supérieur de la Basse Provence occidentale. I. Cénomanien et Turonien.— *Ann. Fac. Sci. Marseille*, 2ème sér., 14, 355 p.
- TERS M., 1959.— Le Crétacé de Vendée occidentale. Etude paléontologique et paléogéographique.— *C.R. du Congr. des Soc. Sav., Dijon 1959* : 675-700.
- WIELAND G.R., 1929.— Antiquity of the Angiosperms.— *Proc. Int. Congr. Pl. Sc.*, 1 : 429-456.
- ZEILLER R., 1888.— Note sur la flore des lignites de Simeyrols.— *Bull. Soc. géol Fr.*, 3ème sér., 15 : 882-883 ; 16 : 401-402.

PLANCHE I

(toutes les figures X 1000)

- 1.— *Cyathidites australis* Couper.
- 2.— *Trilobosporites major* (Deak) nov. comb.
- 3, 4 et 5.— *Dictyophyllidites harrisii* Couper :
 - 3.— mise au point sur la laesura ;
 - 4.— mise au point sur l'exine en coupe ;
 - 5.— un autre individu en vue proximale.
- 6, 7 et 8.— *Cyathidites minor* Couper :
 - 6.— mise au point superficielle de la face proximale ;
 - 7.— mise au point en coupe du même individu ;
 - 8.— un autre spécimen montrant de façon plus nette l'ornementation proximale.
- 9 et 10.— *Dictyophyllidites sp. in* BRENNER, 1963 :
 - 9.— mise au point superficielle ;
 - 10.— un spécimen montrant des perforations proximales.
- 11.— *Laevigatosporites ovatus* Wilson et Webster.

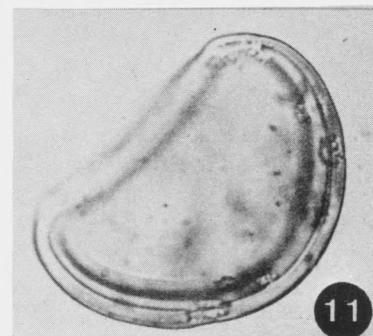
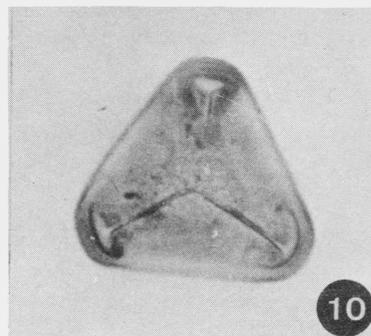
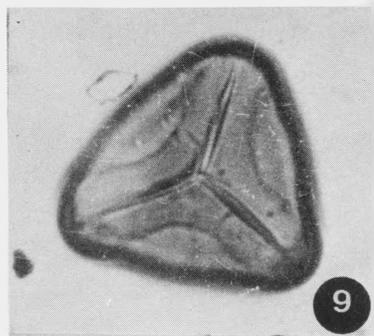
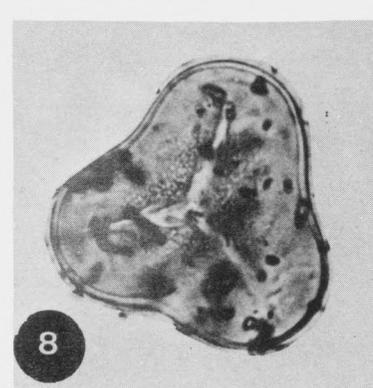
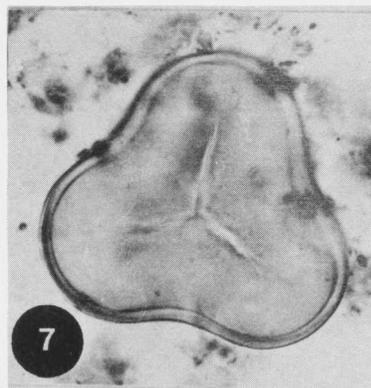
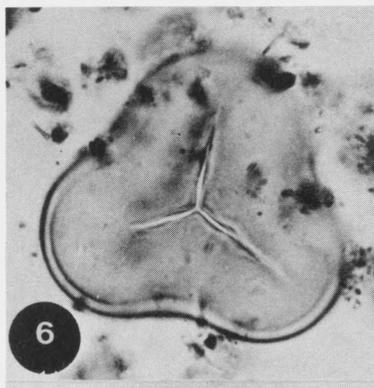
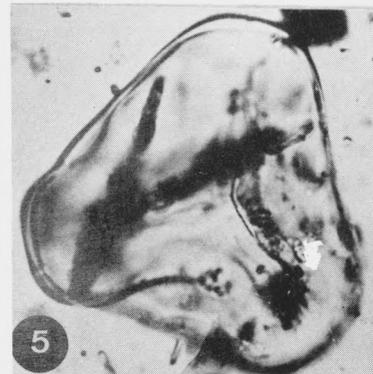
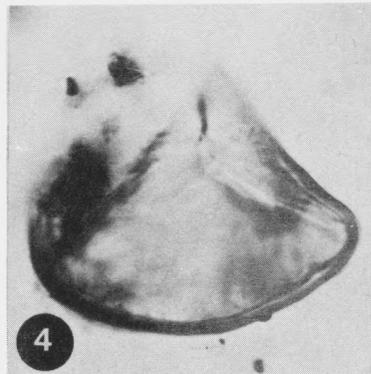
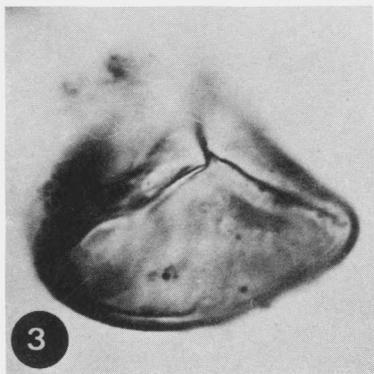
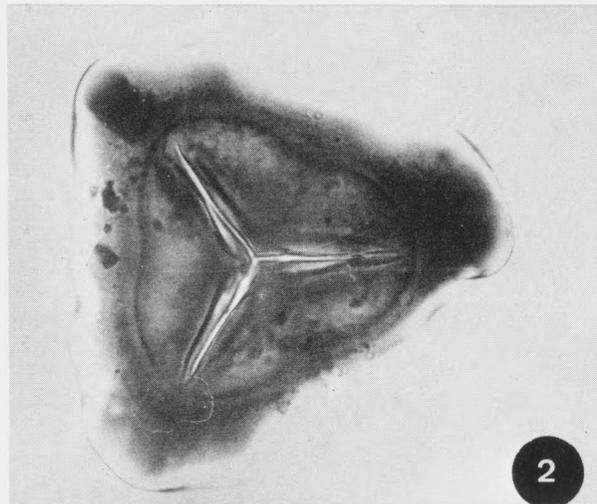
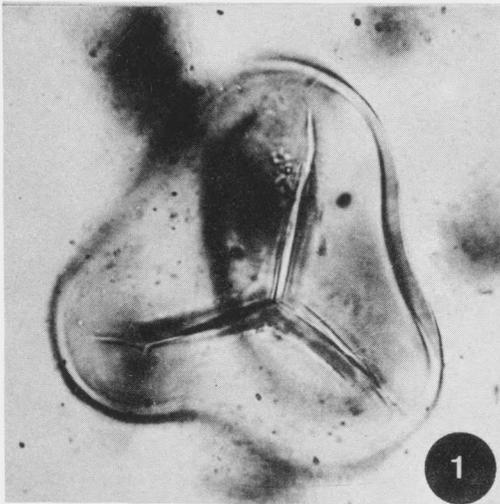


PLANCHE II

(toutes les figures X 1000)

- 1 et 2.— *Deltoidospora psilostoma* Rouse (in NORRIS, 1967) :
- 1.— montage photographique pour montrer simultanément la face distale et l'exine en coupe ;
 - 2.— face proximale.
- 3.— *Punctatisporites tanndorfensis* W. Kr.
- 4.— *Osmundacites wellmanii* Couper :
- montage photographique pour montrer les sculptures en vue superficielle et en coupe optique.
- 5.— *Cyathidites punctatus* (Delc. et Sprumont), Delc., Dettmann et Hughes.
6. et 7.— *Foveotriletes* cf. *F. verrucatoides* W. Kr. :
- 6.— vue 3/4 distale, mise au point superficielle ;
 - 7.— mise au point profonde du même individu.

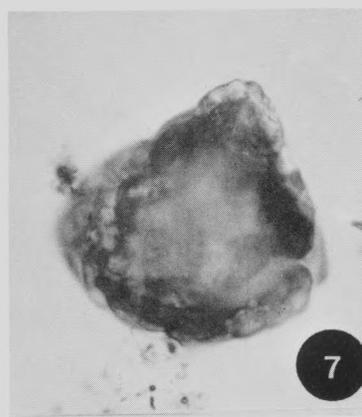
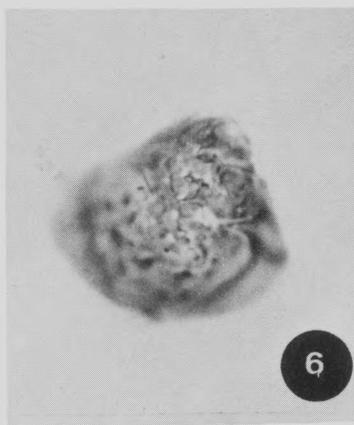
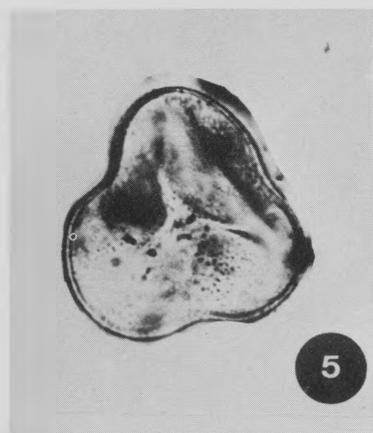
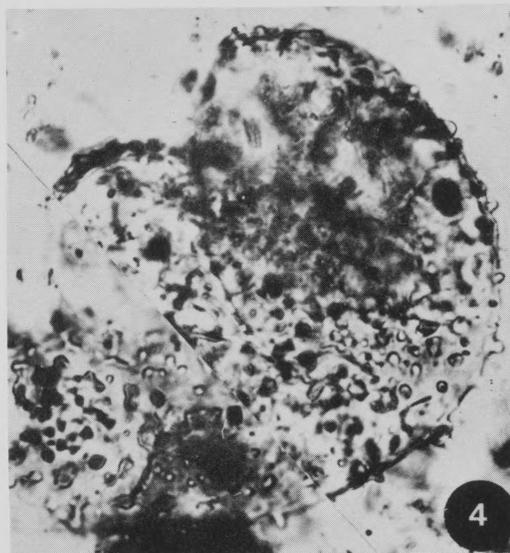
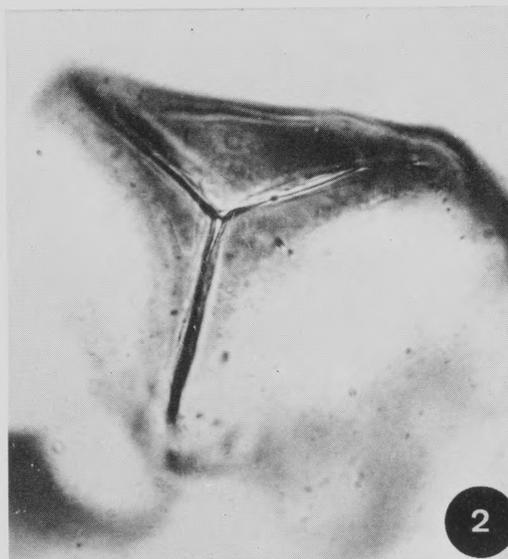
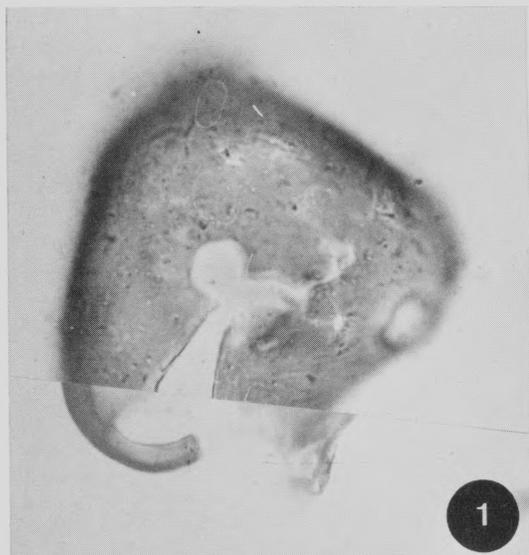


PLANCHE III

(toutes les figures X 1000)

1 et 2.— *Appendicisporites* aff. *A. dentimarginatus* Brenner :

1.— mise au point superficielle face proximale ;

2.— même individu, mise au point profonde.

3.— *Appendicisporites* sp.

4 et 5.— *Appendicisporites* cf. *A. degeneratus* Thierg. :

4.— mise au point superficielle, face distale ;

5.— même individu, mise au point profonde.

6 et 7.— *Appendicisporites stylosus* (Thierg.) Deak :

6.— mise au point superficielle, face proximale ;

7.— même individu, mise au point profonde

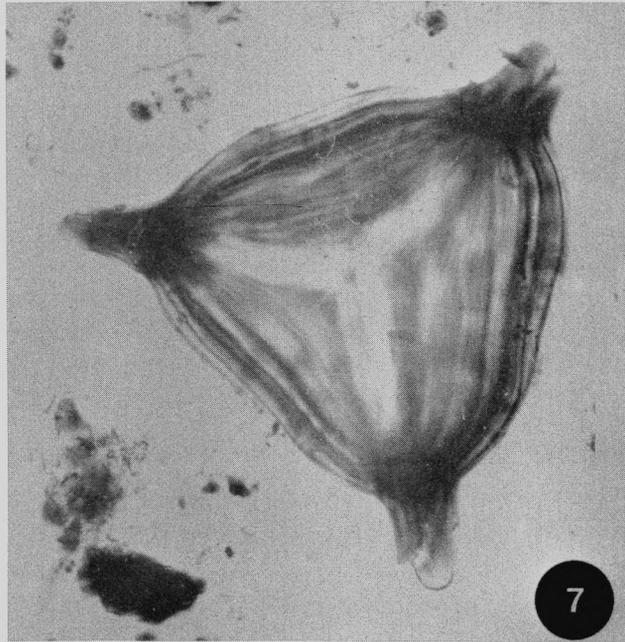
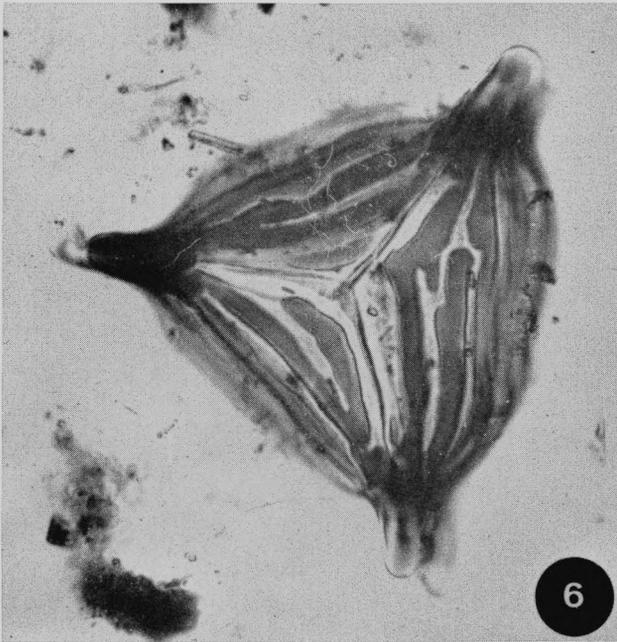
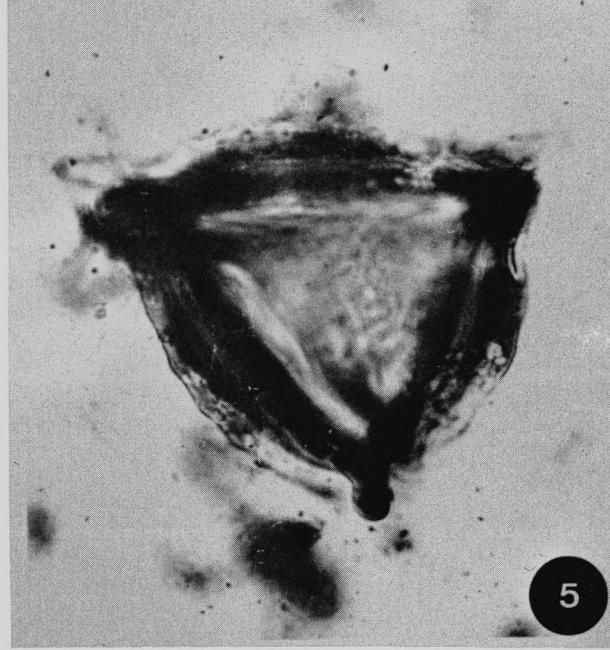
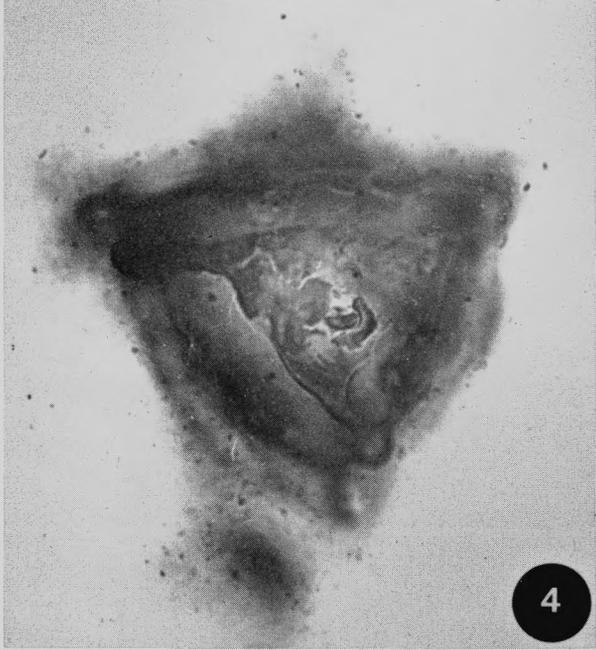
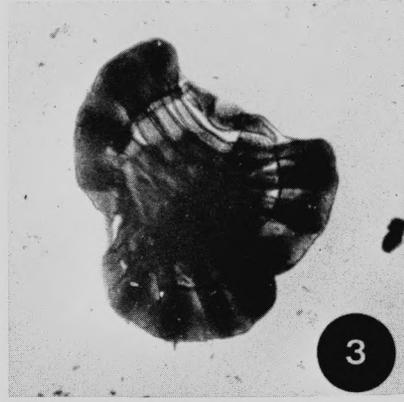
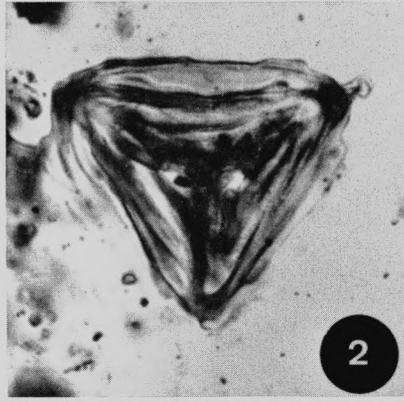
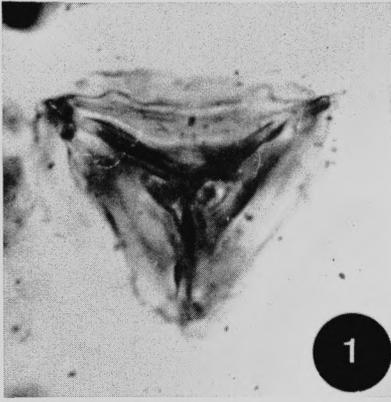


PLANCHE IV

(toutes les figures X 1000)

1 et 2.– *Costatoperforosporites cf. C. foveolatus* Deak :

1.– mise au point profonde, face proximale :

2.– même individu, mise au point superficielle.

3.– *Appendicisporites stylosus* (Thierg.) Deak.

4, 5 et 6.– *Cicatricosisporites cf. C. baconicus* Deak :

4.– mise au point profonde, face proximale ;

5.– même individu, mise au point superficielle,
face distale.

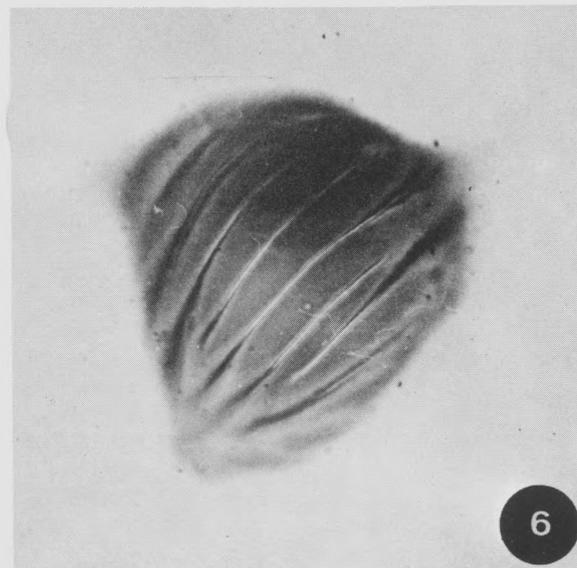
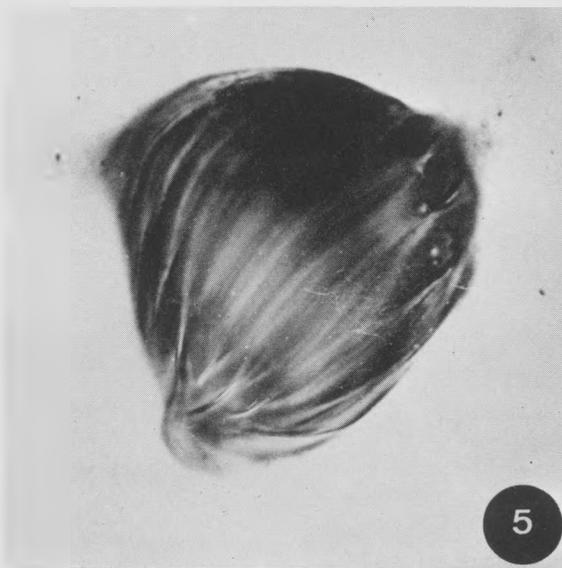
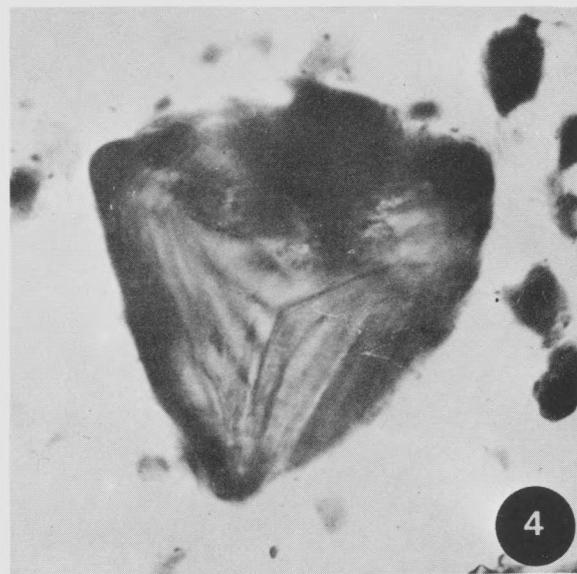
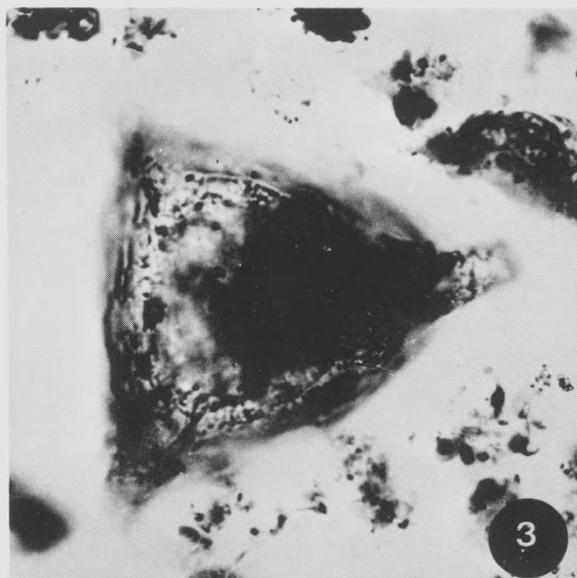


PLANCHE V

(toutes les figures X 1000)

- 1, 2 et 3.— *Cicatricosisporites venustus* Deak :
- 1.— mise au point superficielle, face distale ;
 - 2.— mise au point profonde sur le même individu ;
 - 3.— un autre spécimen.
- 4 et 5.— *Cicatricosisporites cf. C. baconicus* Deak :
- 4.— mise au point superficielle, face distale ;
 - 5.— mise au point profonde.
- 6.— *cf. Welwitschiapites*.
- 7 et 8.— *Appendicisporites cf. A. undosus* Hedlund :
- 7.— mise au point superficielle, face proximale ;
 - 8.— même individu, mise au point profonde.

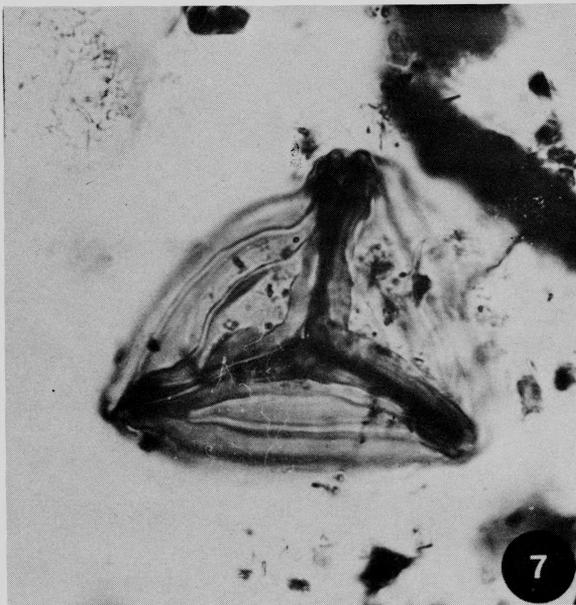
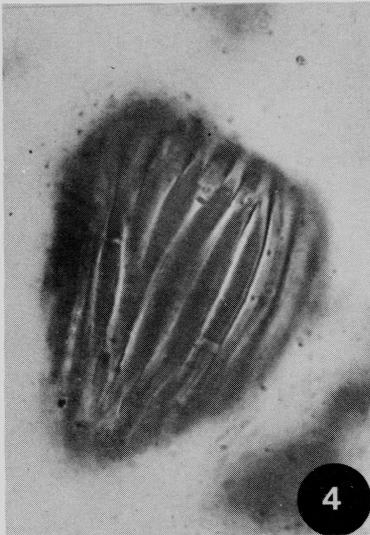
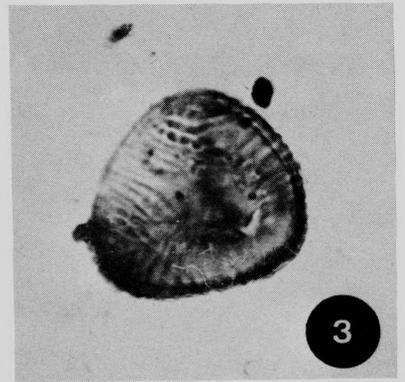
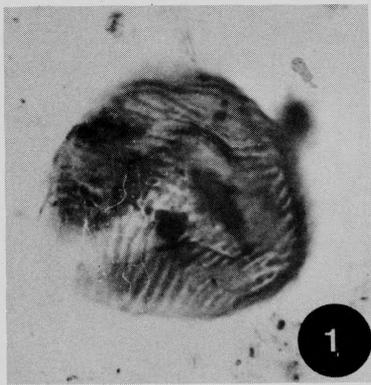


PLANCHE VI

(toutes les figures X 1000)

- 1, 2, 3, 4 et 13.— *Camarozonosporites semilevis* Krutzsch
(4 types d'individus).
- 5, 6 et 7.— *Camarozonosporites cf. C. hammenii* Amerom :
5.— mise au point profonde ;
6.— même individu, mise au point moyenne.
- 8, 9 et 10.— *Camarozonosporites cf. C. insignis* Norris :
8.— mise au point profonde sur la laesura ;
9.— même individu, mise au point superficielle, face distale ;
10.— un autre spécimen.
- 11 et 12.— *Camarozonosporites sp.* :
11.— mise au point superficielle, face proximale ;
12.— mise au point profonde, même individu.

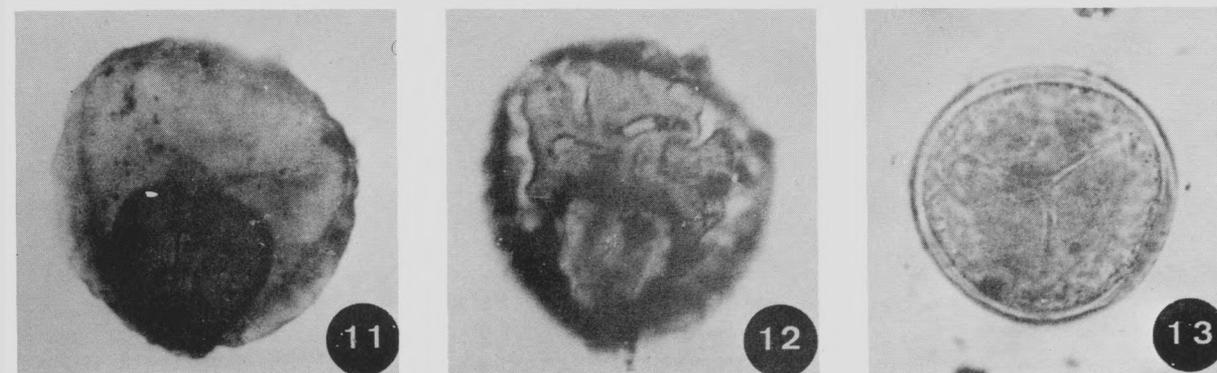
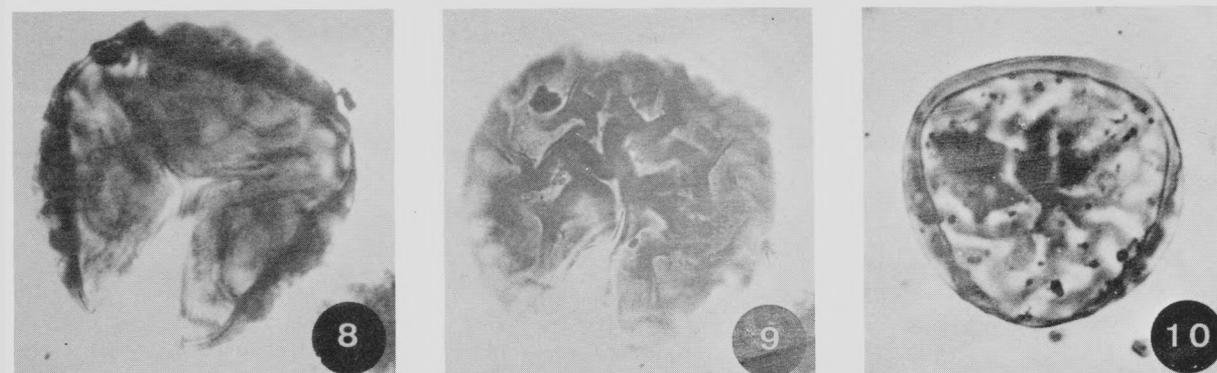
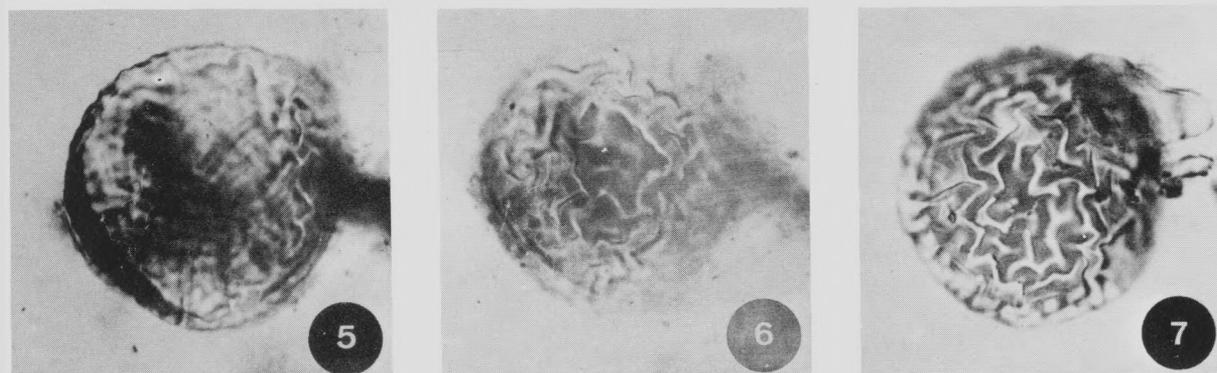
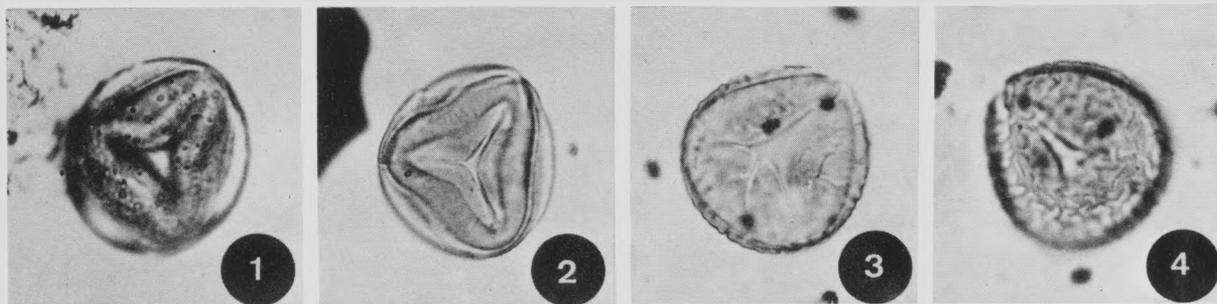


PLANCHE VII

(toutes les figures X 1000)

- 1.— *Camarozonosporites* (individu errodé).
- 2, 3, 4, 5 et 6.— *Camarozonosporites orbiculatus* (Deak et Combaz) nov. comb. :
 - 2.— face proximale d'un individu à marque trilète ouverte ;
 - 3, 4.— mises au point sur les faces distale et proximale d'un même individu ;
 - 5, 6.— mises au point sur les faces distale et proximale d'un spécimen typique de *Camarozonosporites orbiculatus*.

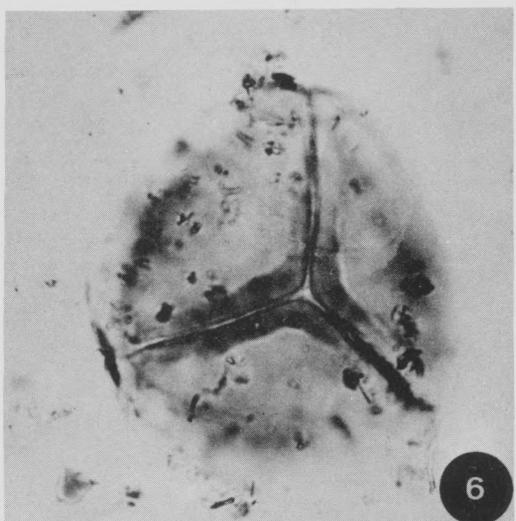
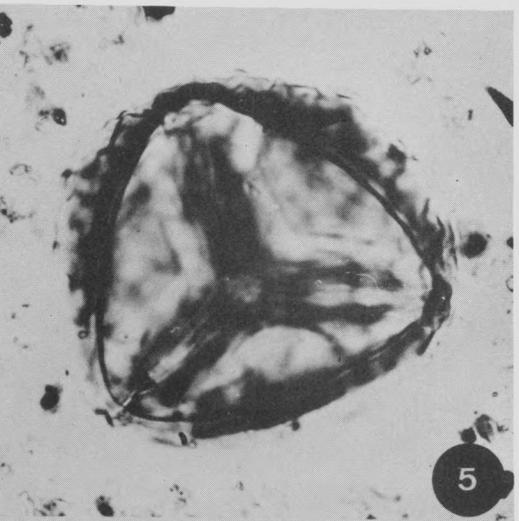
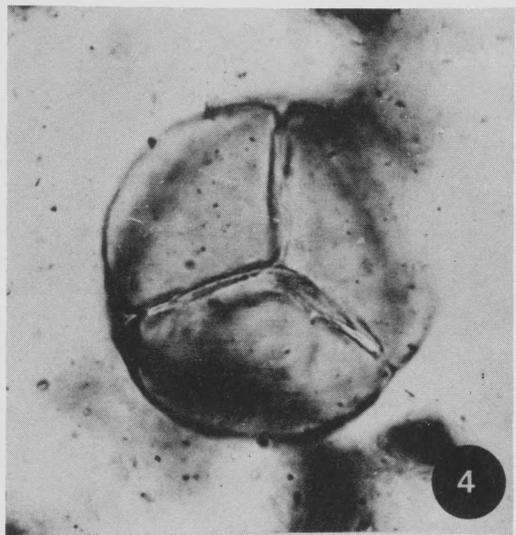
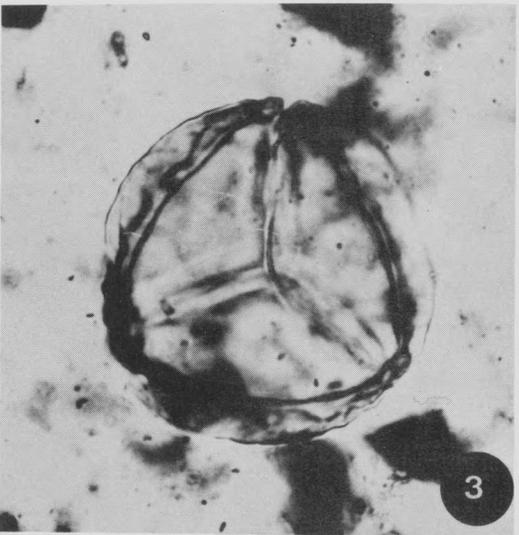
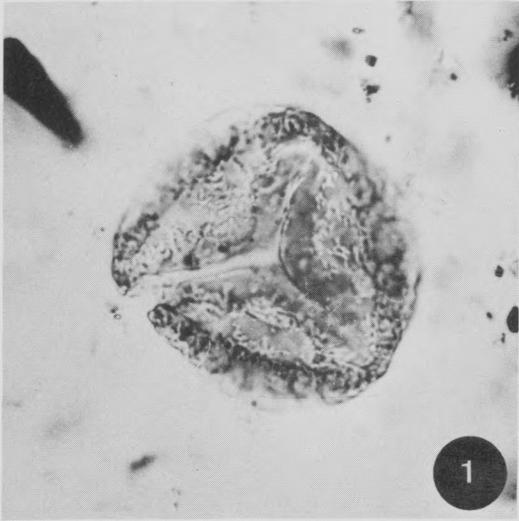


PLANCHE VIII

(toutes les figures X 1000)

1, 2, 3 et 4.— *Gleicheniidites senonicus* Ross

5, 7 et 8.— *Clavifera* et *Cl. triplex* (Bolkh.) Bolkh.

6.— *Clavifera* sp.

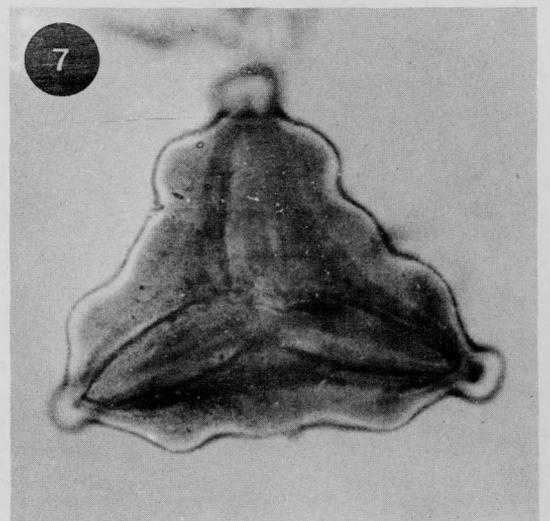
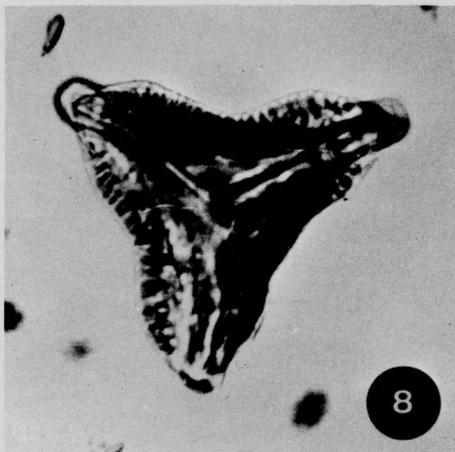
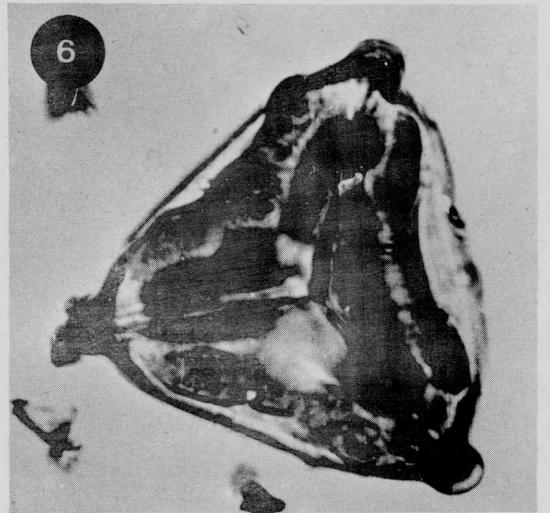
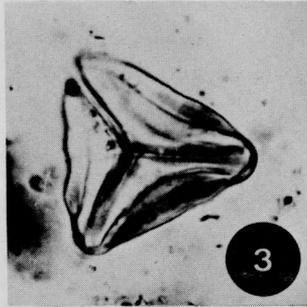
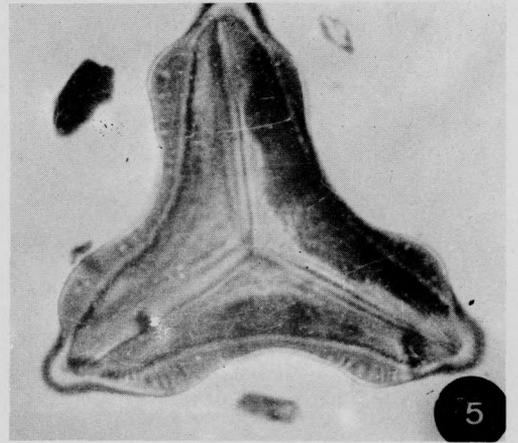
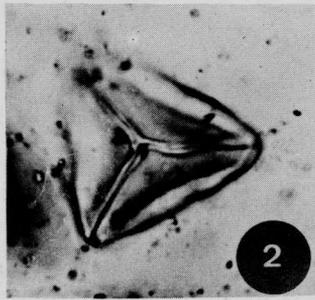
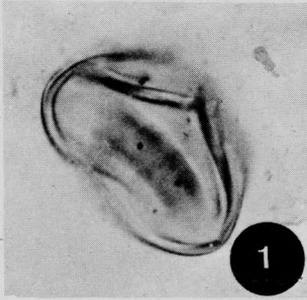


PLANCHE IX

(toutes les figures X 1000)

- 1, 2 et 3.— *Collarisporites* cf. *C. fuscus* Deak :
- 1.— mise au point profonde, face proximale ;
 - 2.— autre individu, mise au point profonde ;
 - 3.— autre individu, mise au point superficielle.
- 4, 5, 6 et 7.— *Cingulatisporites distaverrucosus* Brenner :
- 4.— mise au point profonde, face proximale ;
 - 5.— coupe optique ;
 - 6.— mise au point moyenne ;
 - 7.— mise au point superficielle, face distale.
- 8 et 9.— *Foveosporites* sp. :
- 8.— mise au point superficielle, profil ;
 - 9.— même individu, mise au point profonde ;
- 10 et 11.— *Pilosisorites* sp. :
- 10.— mise au point superficielle, face proximale ;
 - 11.— mise au point profonde, même individu.
- 12.— *Patellasporites* sp.

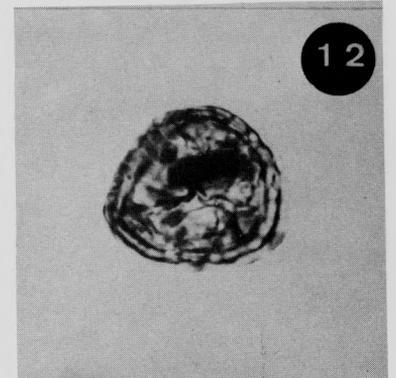
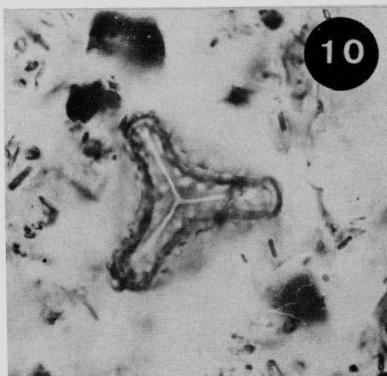
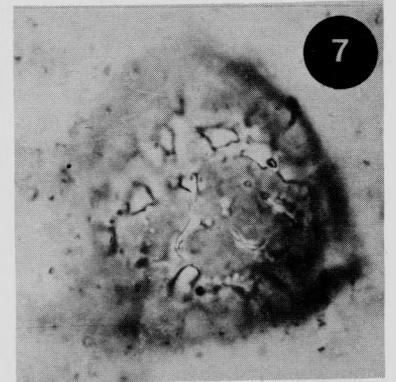
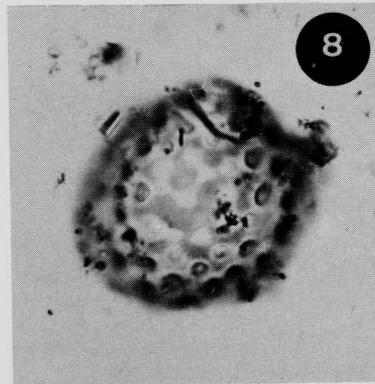
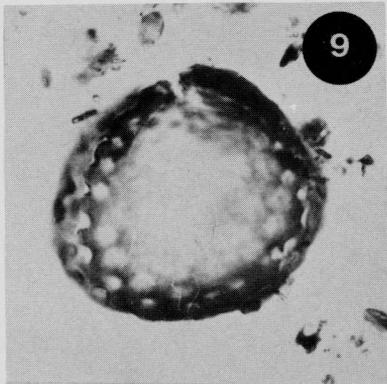
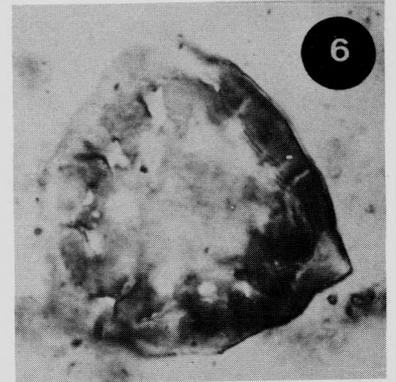
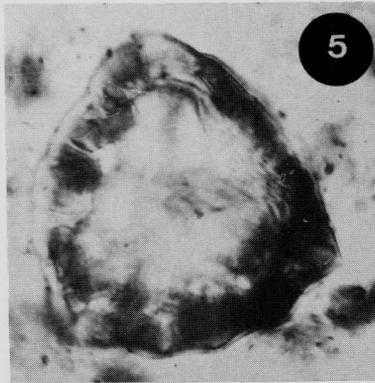
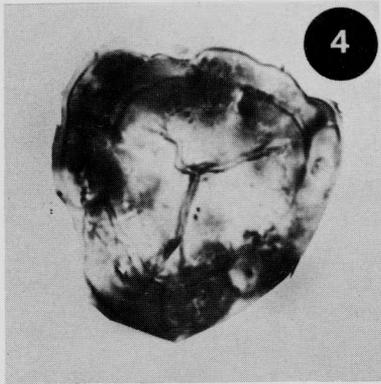
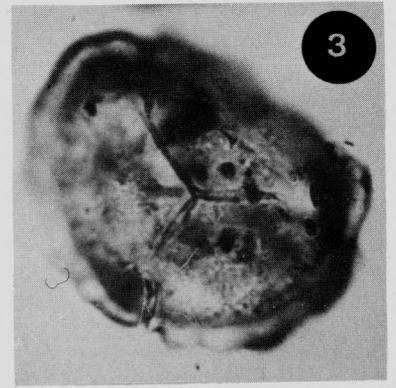
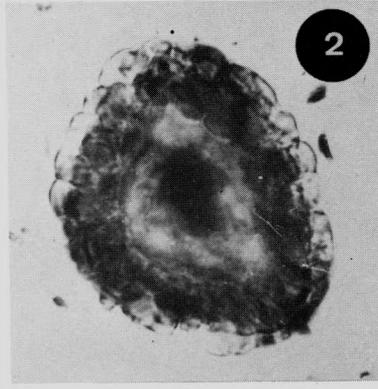
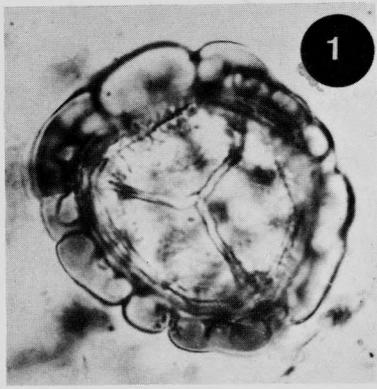


PLANCHE X

(toutes les figures X 1000)

- 1 et 2. – *Microreticulatisporites* aff. *M. crassiexinous* Brenner :
1. – montage photographique pour montrer simultanément la vue proximale et la coupe optique de l'exine ;
 2. – montage photographique pour un individu avec une marge mais une structure identique au précédent ;
- 3 et 4. – *Vadaszisorites urkuticus* (Deak) Deak et Combaz :
3. – montage photographique pour montrer simultanément la vue proximale et l'exine en coupe optique ;
 4. – face distale, mise au point superficielle.
- 5 et 6. – cf. *Convolutispora* fsp. in KRUTZSCH (1967) :
5. – mise au point profonde ;
 6. – même individu, mise au point superficielle, face distale.

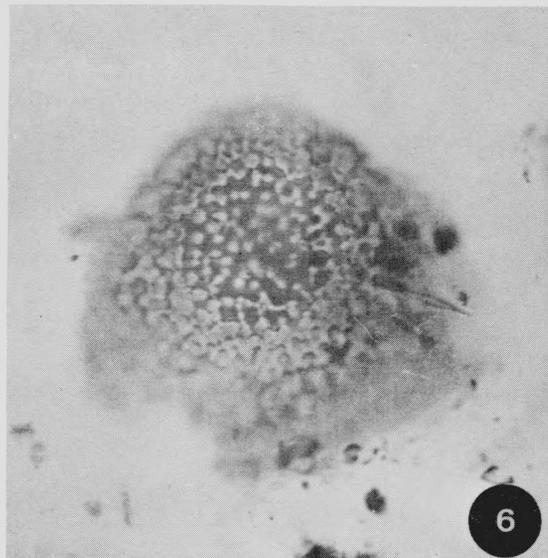
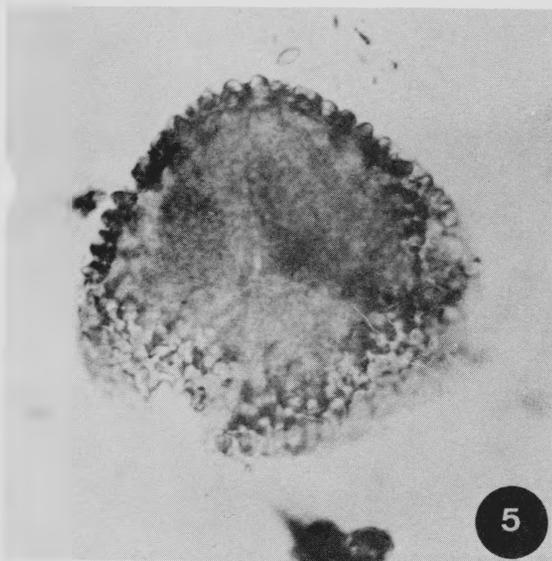
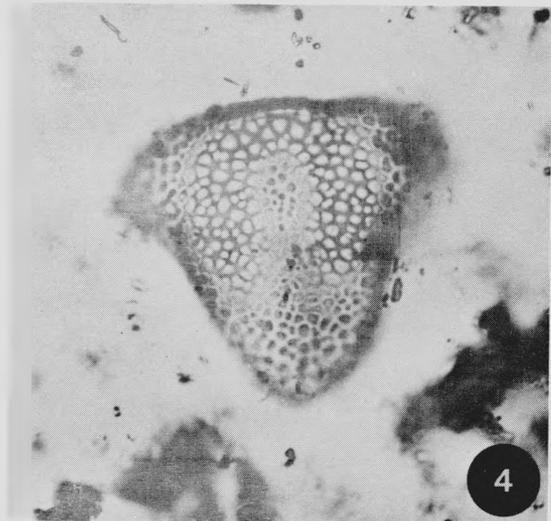
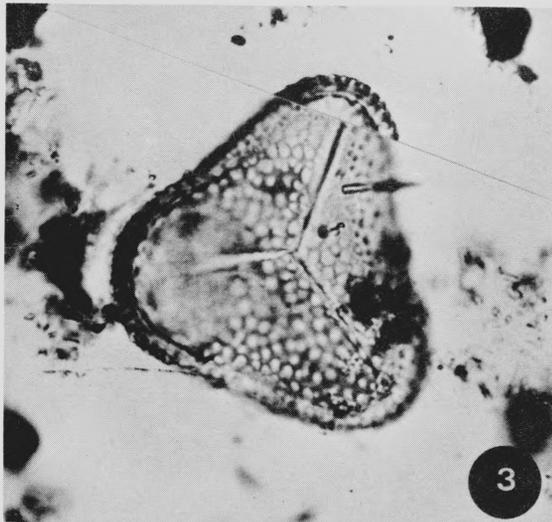
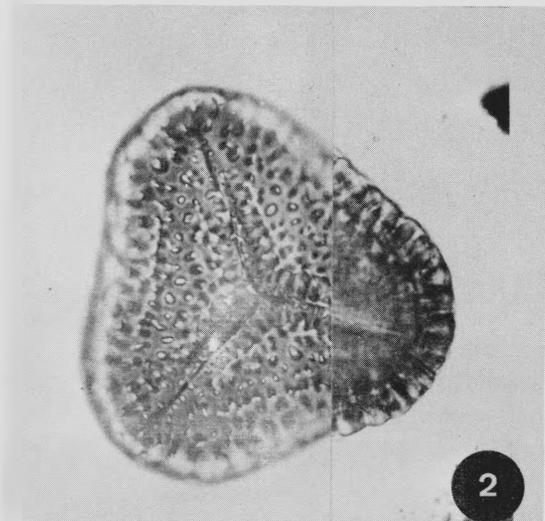
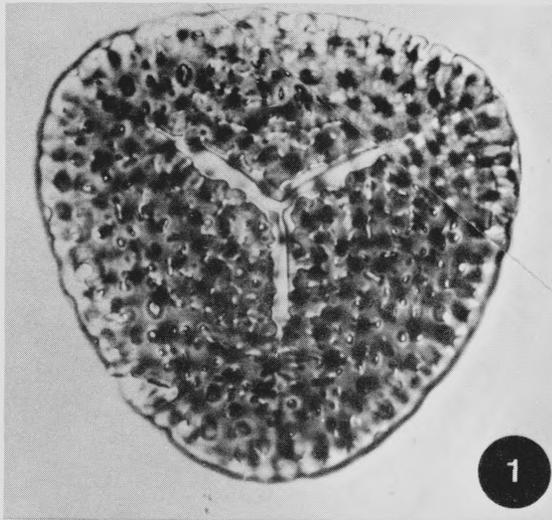


PLANCHE XI

(toutes les figures X 1000)

- 1.— *Vadaszsporites sacali* Deak et Combaz :
montage photographique pour montrer simultanément la
face proximale et l'exine en coupe optique.
- 2.— *Vadaszsporites cf. V. pseudofoveolatus* (Deak) Deak et Combaz :
mise au point superficielle, face proximale.
- 3 et 4.— *Striatriletes coronarius* Pierce :
3.— mise au point superficielle, face distale ;
4.— mise au point superficielle, face proximale.
- 5.— *Stereisporites*.
- 6 et 7.— *Heliosporites sp.* (in NORRIS, 1969) :
6.— mise au point profonde, face proximale ;
7.— même individu, mise au point superficielle, face distale.
- 8.— *Perotrilites sp.* :
Vue de profil.

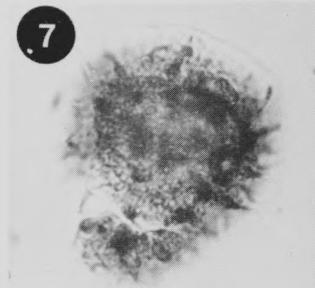
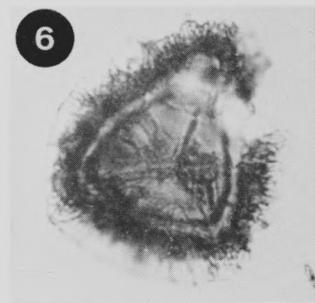
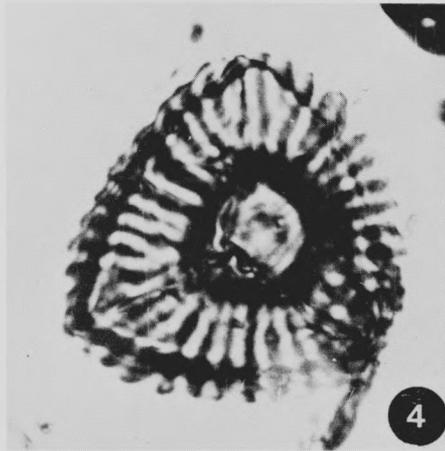
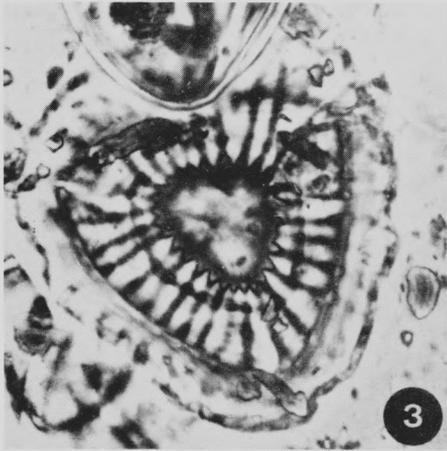
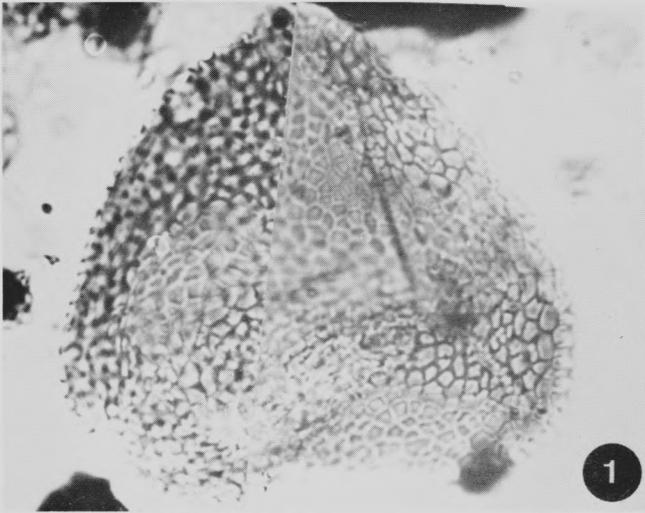


PLANCHE XII

(toutes les figures X 1000)

1, 2 et 3.— *Leiotriletes (foveapurites typ)* :

- 1.— mise au point superficielle vue 3/4 proximale ;
- 2.— même individu, mise au point moyenne ;
- 3.— montage photographique pour montrer simultanément en vue de profil les sculptures proximales, mise au point de face et en coupe optique ;

4, 5 et 6.— *Perotriletes cf. P. pannuceus* Brenner :

- 4.— mise au point profonde ;
- 5.— même individu, mise au point moyenne, face proximale ;
- 6.— même individu, mise au point superficielle, face proximale.

7 et 8.— *Lycopodiumsporites clavatoides* Couper :

- 7.— vue 3/4 proximale, mise au point profonde ;
- 8.— même individu, mise au point superficielle.

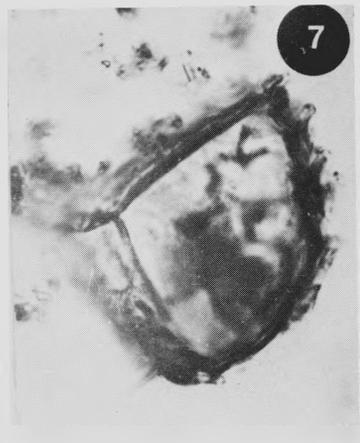
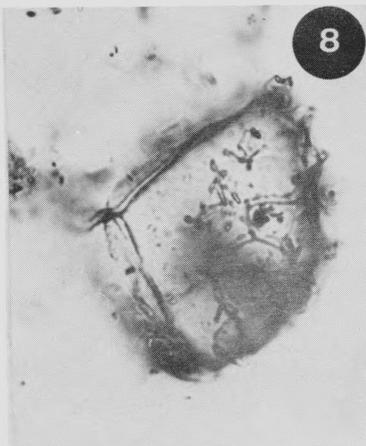
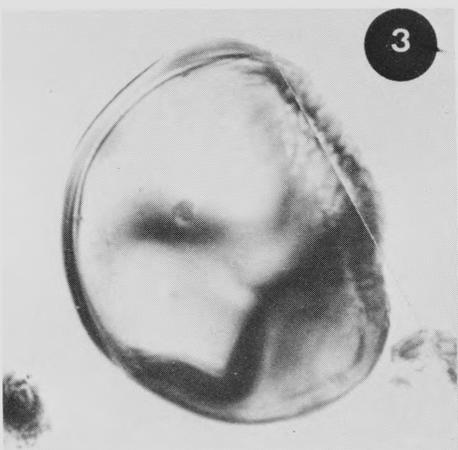
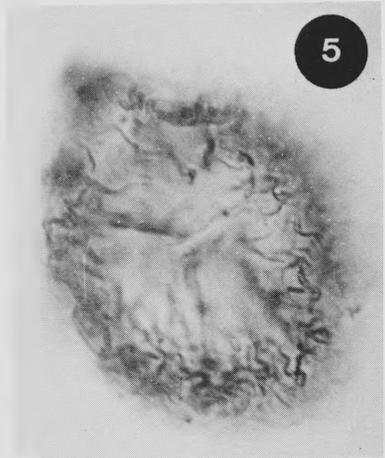
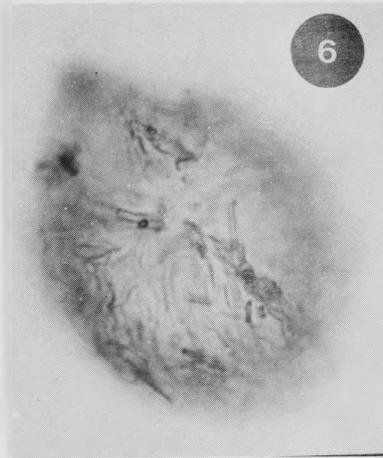
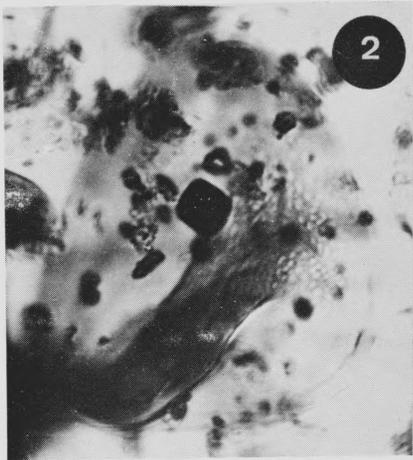
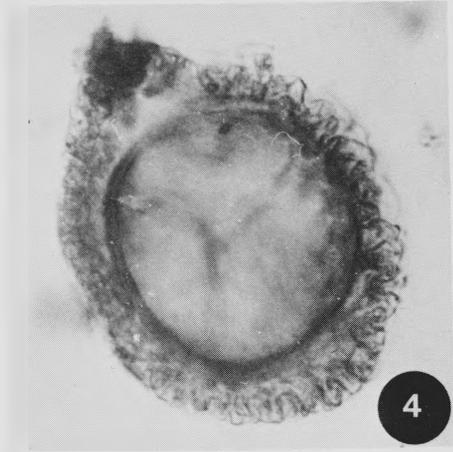
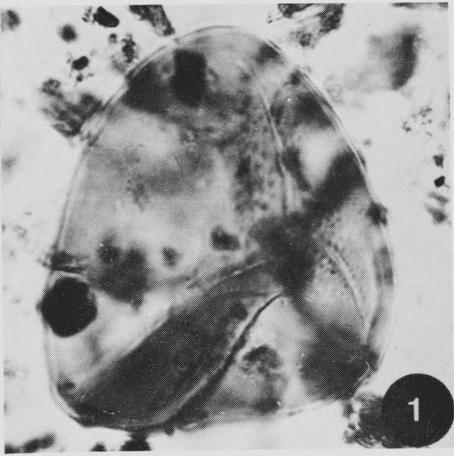


PLANCHE XIII

(toutes les figures X 1000)

- 1, 2, 3 et 4.— *Psilatriletes* sp. :
- 1.— mise au point superficielle, face proximale ;
 - 2.— même individu, mise au point profonde ;
 - 3 et 4.— *idem* pour un type à exine épaisse.
- 5, 6 et 7.— *Psilatriletes circumundulatus* Brenner :
- 5.— mise au point superficielle, face proximale ;
 - 6.— même individu, mise au point profonde ;
 - 7.— un autre individu vu de trois-quart proximal.
- 8 et 9.— *Peromonolites* sp. :
- 8.— mise au point superficielle ;
 - 9.— mise au point profonde sur la laesura.
- 10, 11, 12 et 13.— *Peromonolites allenensis* Brenner :
- 10.— mise au point profonde vue de profil ;
 - 11.— même individu, mise au point superficielle ;
 - 12.— autre individu, mise au point superficielle, face proximale ;
 - 13.— mise au point profonde de l'individu précédent.
- 14.— *Decussosporites microreticulatus* Brenner.
- 15 et 16.— *Incertae sedis* typ. 1 :
- 15.— mise au point superficielle, face distale ;
 - 16.— même individu, mise au point profonde.
- 17.— *Incertae sedis* typ. 2.
- 18.— *Stereisporites*.
- 19.— *Gleicheniidites* cf. *G. senonicus*.

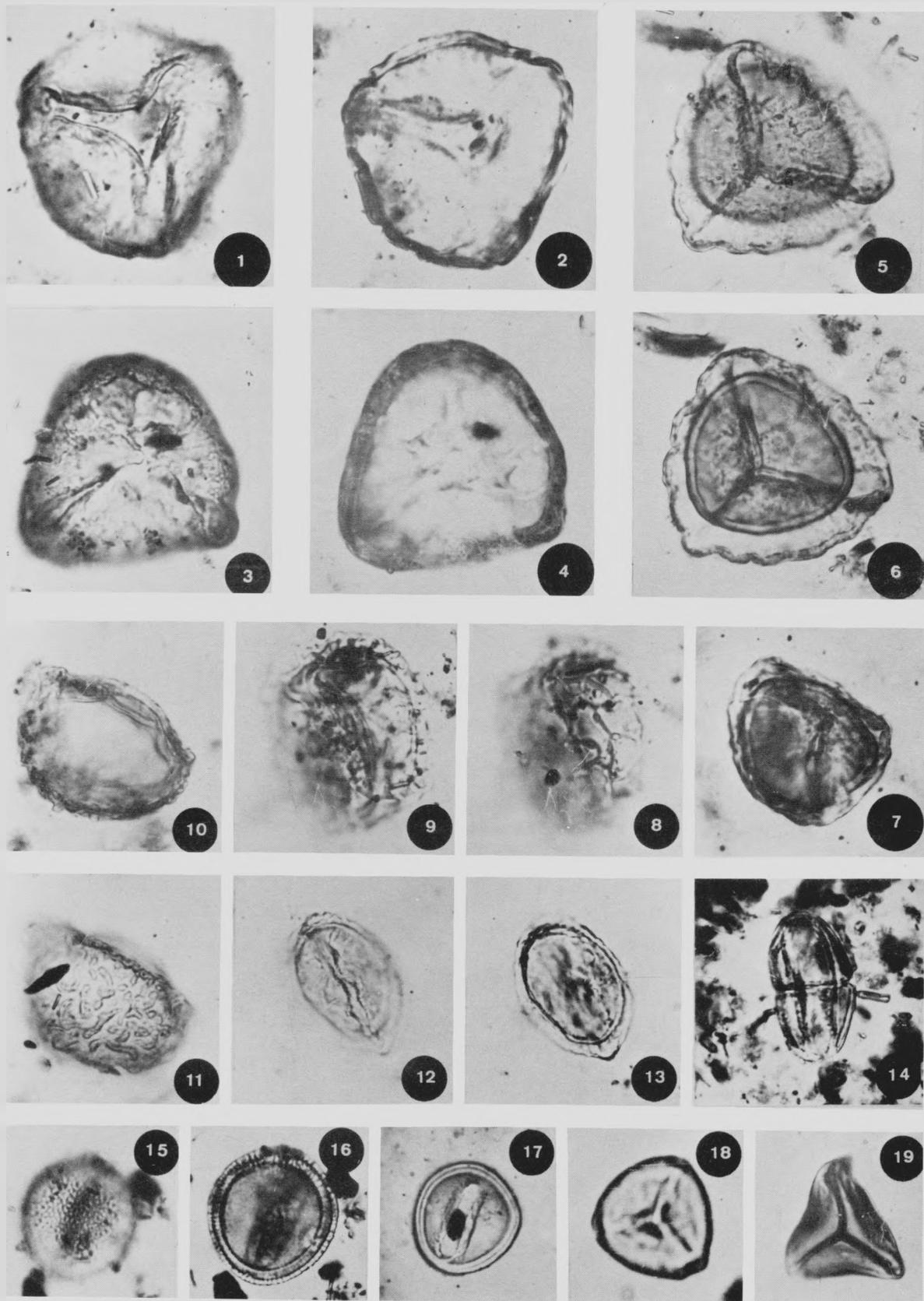


PLANCHE XIV

(toutes les figures X 1000)

- 1.— *Abietinaepollenites* cf. *A. microreticulatus* Groot et Groot :
montage photographique montrant simultanément trois niveaux de
mise au point.
- 2.— *Applanopsis trilobatus* (Balme) nov. comb. Goubin, Taugourdeau et
Balme.
- 3, 4, 5 et 6.— *Klausipollenites* cf. *K. sp. 5* Deak et Combaz :
 - 3.— mise au point superficielle, face distale ;
 - 4.— même individu, mise au point moyenne ;
 - 5.— mise au point superficielle, face proximale ;
 - 6.— même individu, mise au point profonde.

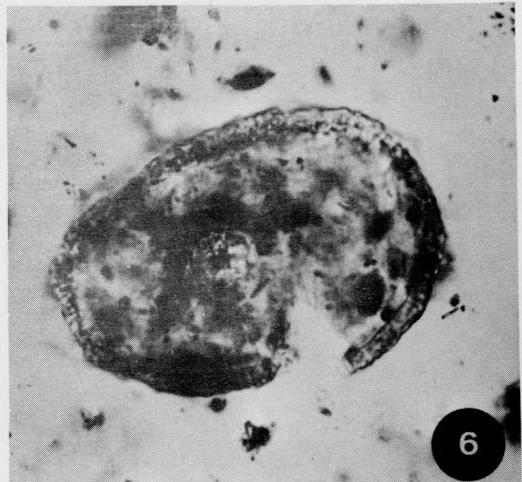
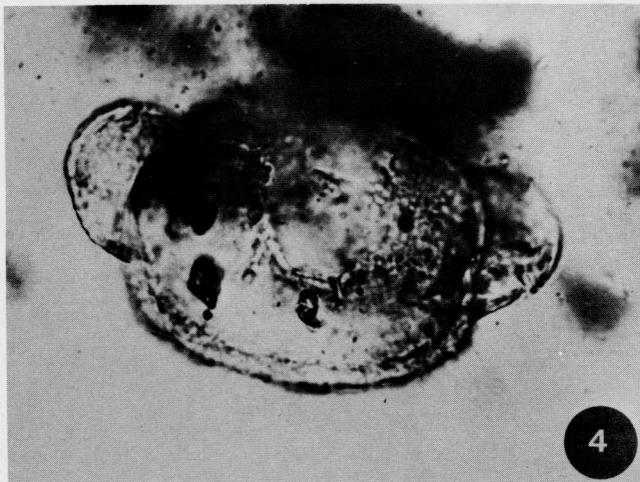
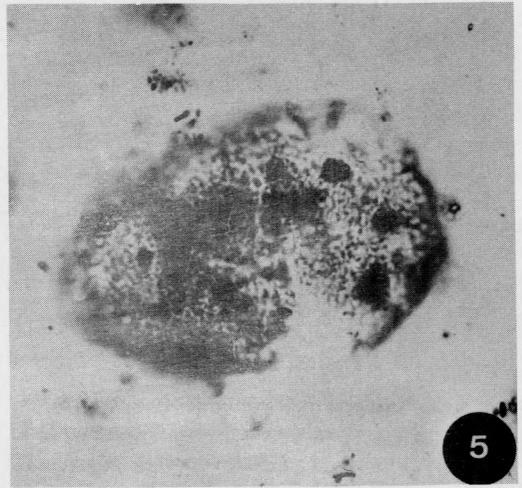
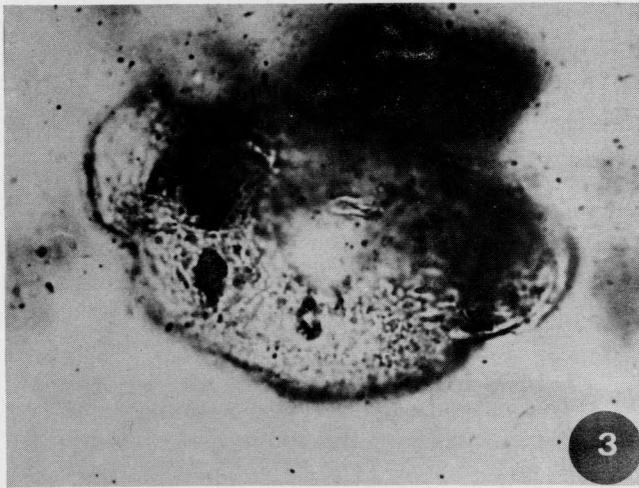
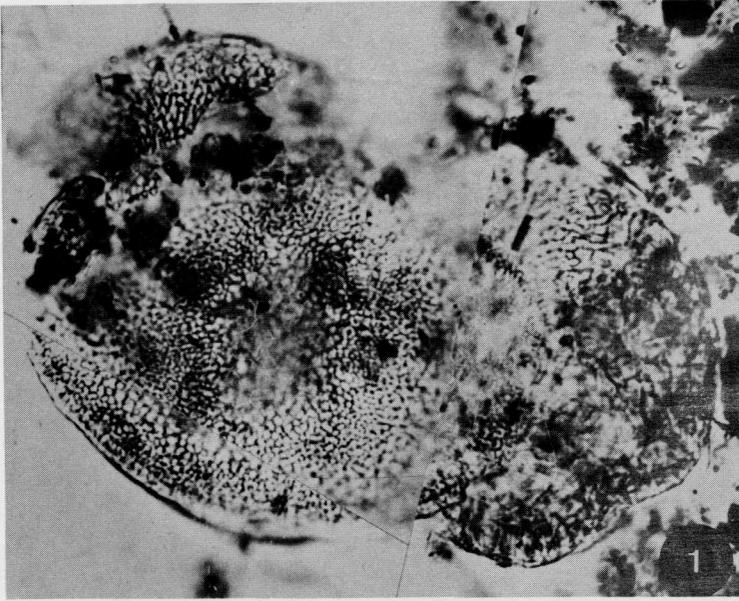


PLANCHE XV

(toutes les figures X 1000)

- 1, 2, 10 et 11.— *Parvisaccites radiatus* Couper :
- 1.— mise au point superficielle, face distale ;
 - 2.— même individu, mise au point profonde ;
 - 10.— vue latérale, coupe optique ;
 - 11.— montage photographique montrant trois niveaux d'observation de la face proximale.
- 3, 4, 5, 6 et 7.— *Phyllocladidites* cf. *P. minimus* (Brenner) Norris :
- 3.— mise au point profonde, vue latérale ;
 - 4.— mise au point superficielle, vue latérale ;
 - 5.— même individu, mise au point profonde ;
 - 6.— mise au point superficielle, face proximale ;
 - 7.— même individu, mise au point profonde.
- 8 et 9.— *Phyllocladidites* cf. *P. microreticulatus* Brenner :
- 8.— mise au point superficielle trois-quart, profil ;
 - 9.— mise au point profonde, même individu (orienté différemment).

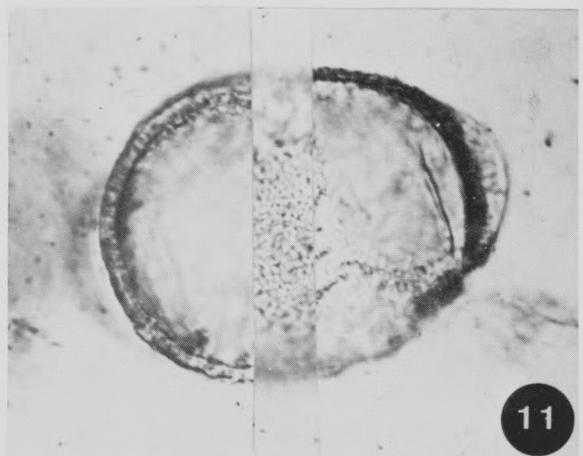
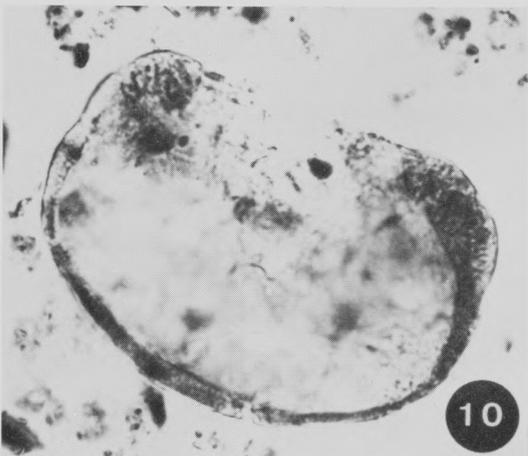
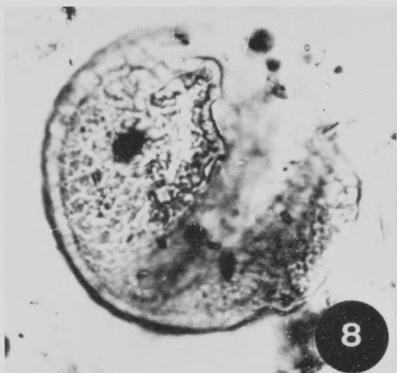
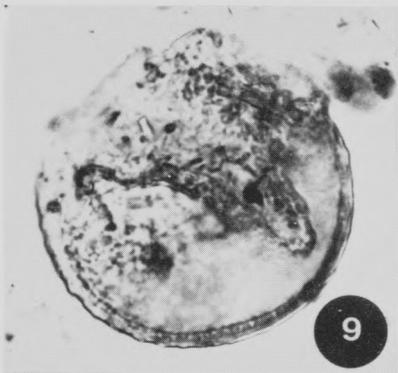
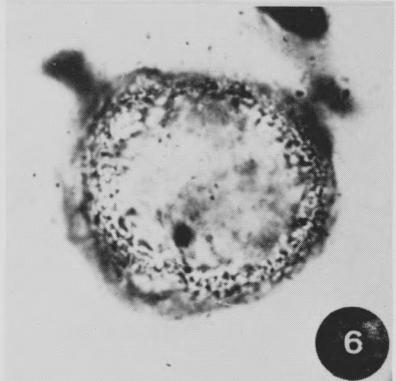
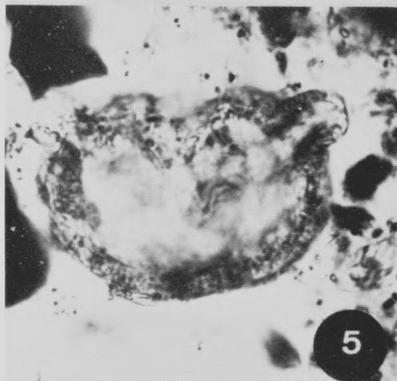
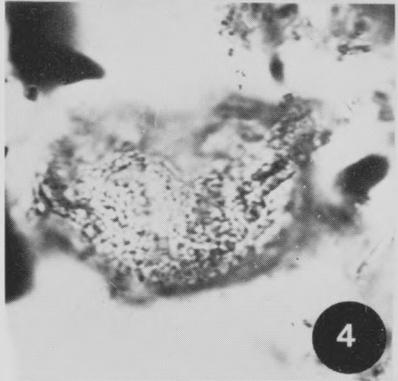
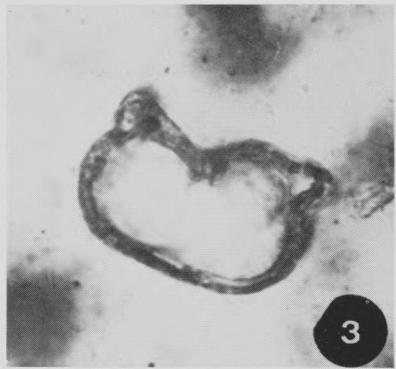
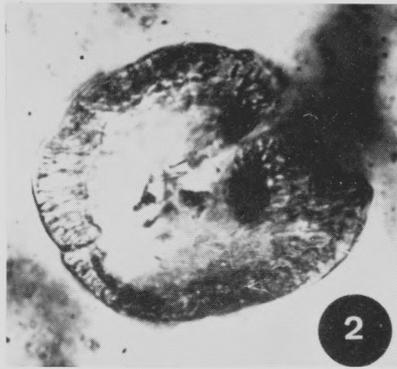
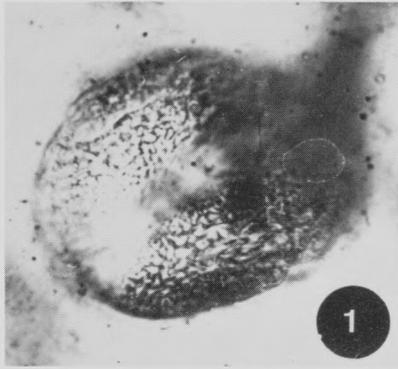


PLANCHE XVI

(toutes les figures X 1000)

- 1.— *Klausipollenites cf. K. sp. 1* Deak et Combaz :
mise au point superficielle, face distale.
- 2, 3 et 4.— *Inaperturopollenites dubius* (Potonié et Venitz)
Thoms. et Pflug.
- 5.— *Sequoiapollenites sp.*
- 6.— *Podocarpidites cf. P. dettmannii* Kemp (face distale).
- 7 et 8.— *Cedripites cf. C. canadensis* Pocock :
 - 7.— mise au point profonde, vue latérale ;
 - 8.— mise au point superficielle, vue de profil.

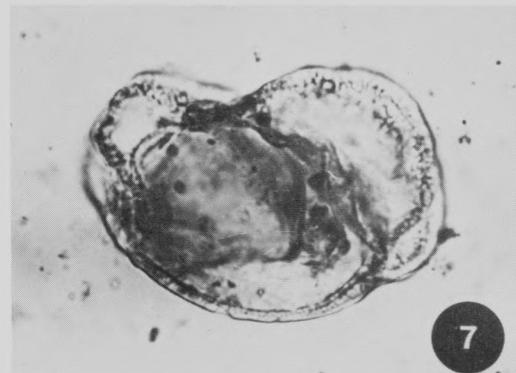
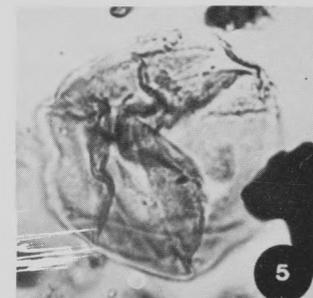
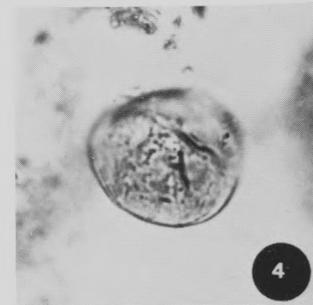
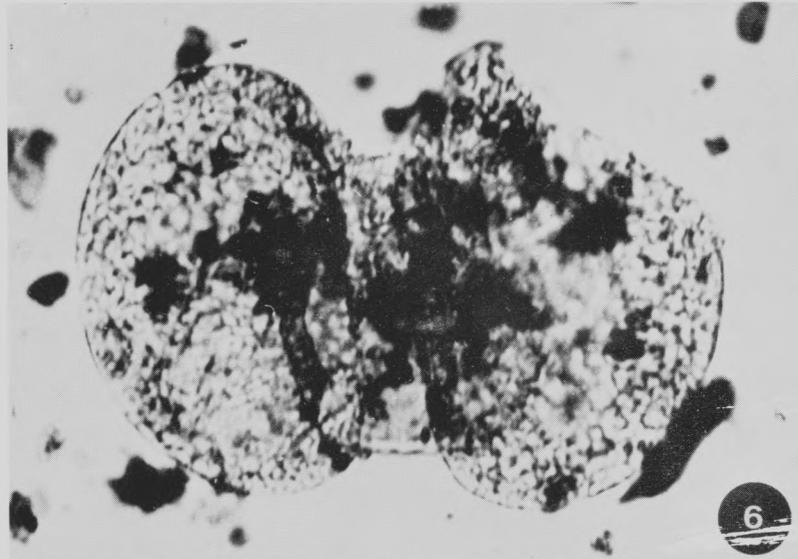
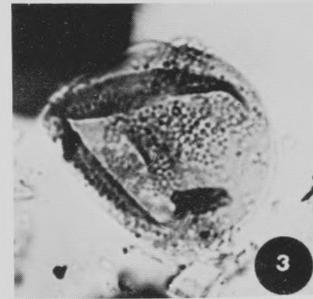
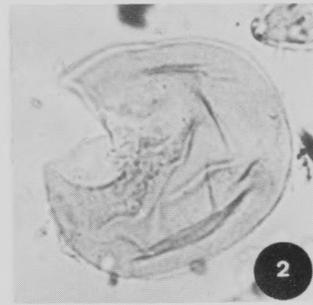


PLANCHE XVII

(toutes les figures X 1000)

- 1 et 2.— *Rugubivesiculites sp.* :
- 1.— mise au point superficielle ;
 - 2.— mise au point profonde sur le même individu.
- 3.— Fibre à ornementation spiralée.
- 4.— *Clavabivesiculites cf. Cl. inchoatus* Pierce.
- 5 et 6.— *Clavabivesiculites cf. Cl. pannosus* Pierce :
- 5.— mise au point superficielle ;
 - 6.— mise au point profonde sur le même individu.

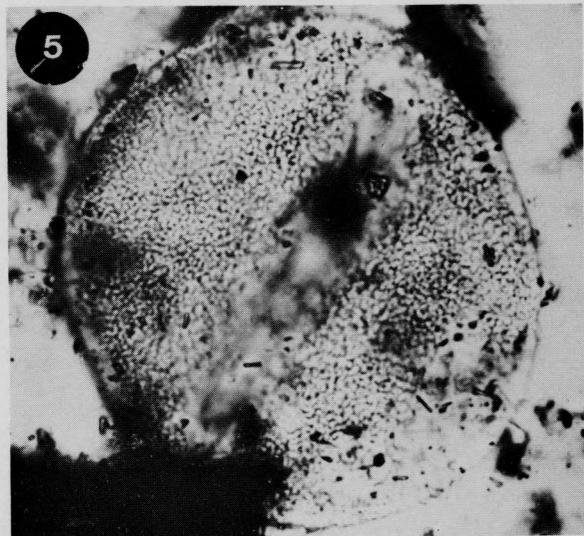
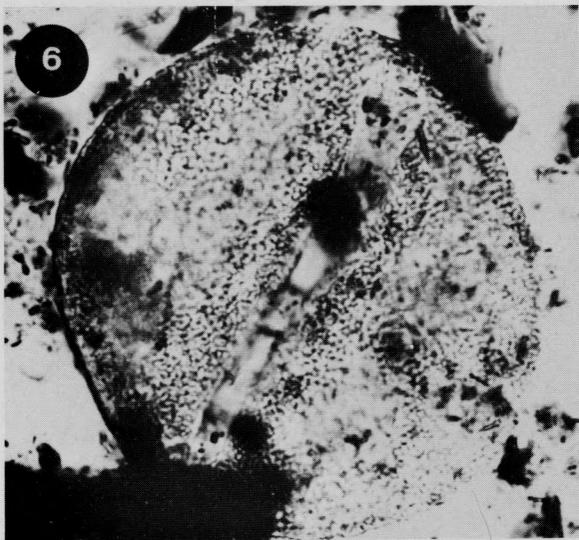
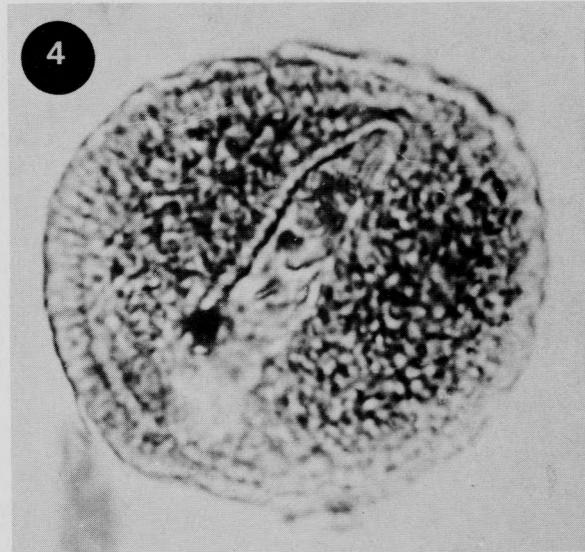
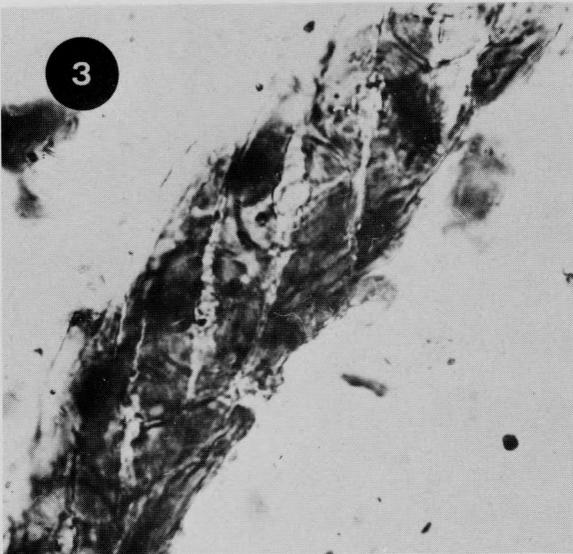
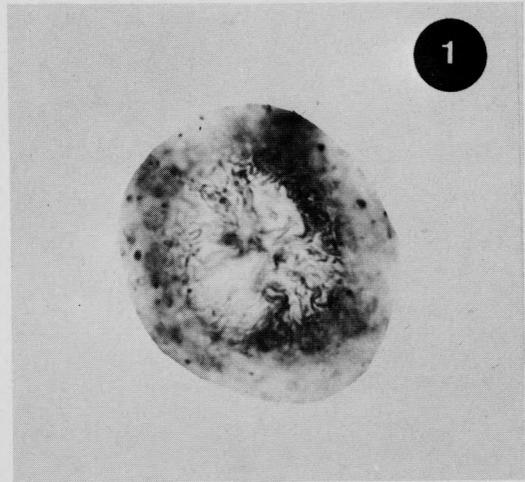
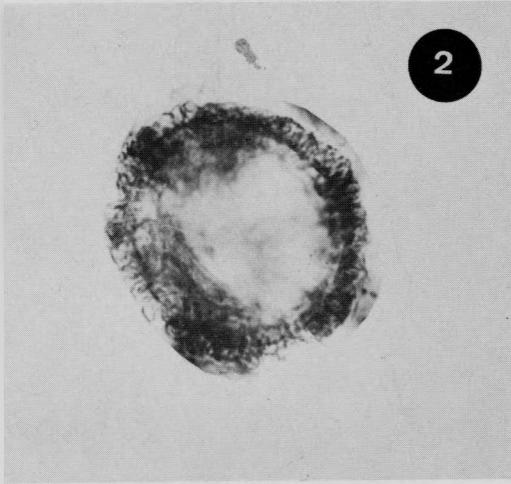
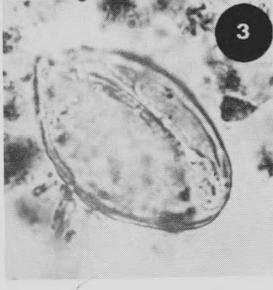
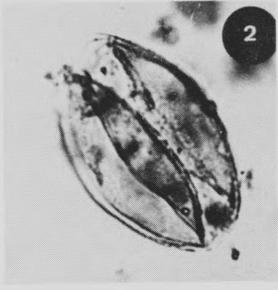


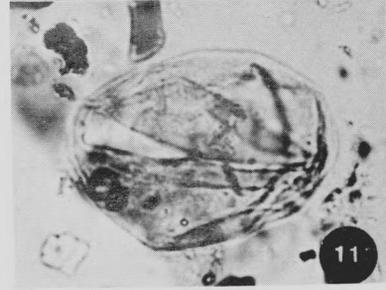
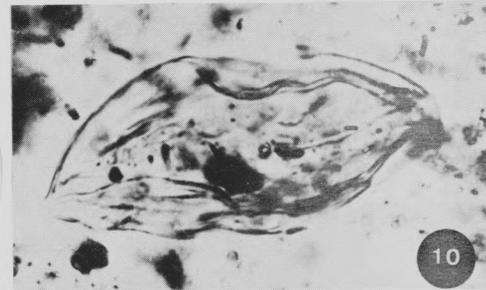
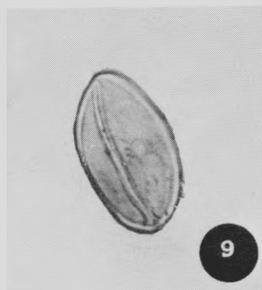
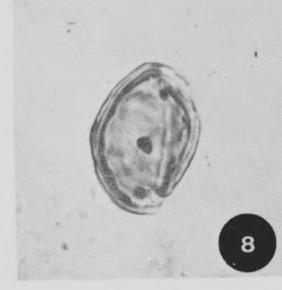
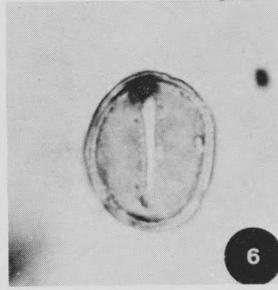
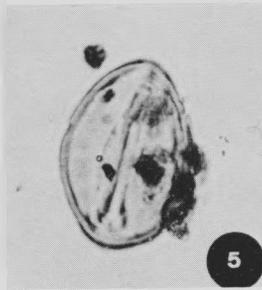
PLANCHE XVIII

(toutes les figures X 1000)

- 1, 2, 3.— *Cycadopites* cf. *C. nitidus* (Balme) Norris.
- 4.— *Cycadopites* sp.
- 5.— *Cycadopites* cf. *C. nitidus* (Balme) Norris.
- 6.— *Cycadopites* sp.
- 7, 8.— *Cycadopites* sp. A in KRUTZSCH (1970).
- 9.— *Monosulcites minimus* Cookson.
- 10.— *Cycadopites carpentieri* (Delc. et Sprm.) Singh.
- 11.— *Cycadopites* cf. *C. fragilis* Singh.
- 12.— *Monosulcites minimus* Cookson.
- 13 et 14.— *Eucommiidites* cf. *E. stuartii* Kemp.
- 15.— *Eucommiidites* cf. *E. troedssonii* Erdt.
- 16.— *Apiculatisporis vulgaris* Groot et Groot.
- 17.— *Clavatipollenites rotundus* Kemp.
- 18 et 19.— *Clavatipollenites hughesii* Couper emend. Kemp.

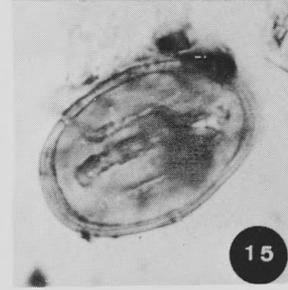
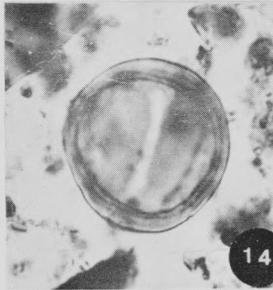
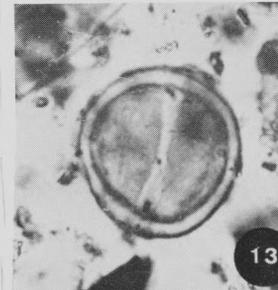
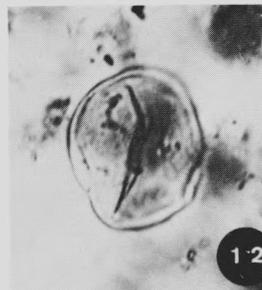


Cycadopsites



Monsulites

Cycadopsites



Monsulites

Eucommichites

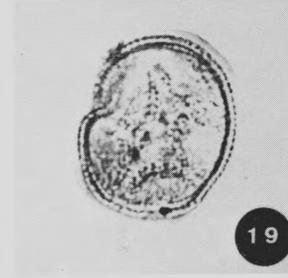
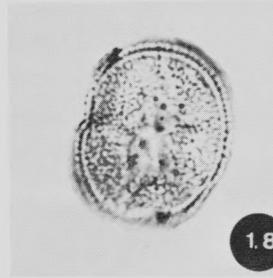
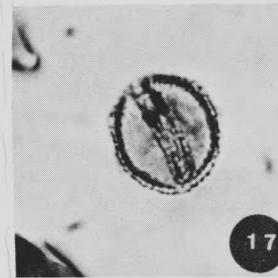
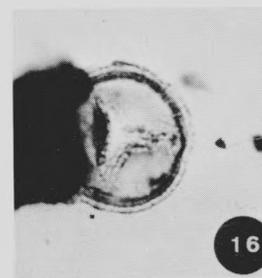


PLANCHE XIX

(toutes les figures X 1000)

- 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 et 15.— *Liliacidites textus* Norris :
1, 2, 3, 5, 6, 9 et 10.— typ. *peromonolites peroreticulatus* Brenner ;
8, 11, 12, 13, 14 et 15.— *Liliacidites textus* Norris
(1967, pl. 16, fig. 21-25).
- 4.— typ. *Liliacidites textus* Norris (1967, pl. 16, fig. 20).
- 7.— *Monocolpopollinites* sp.
- 16, 17 et 18.— *Liliacidites* sp. 1.
- 19.— *Liliacidites variegatus* Couper in DRUGG (1967).

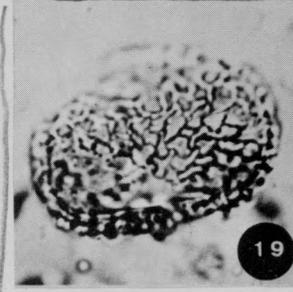
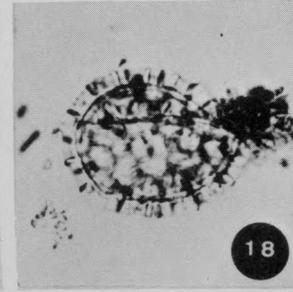
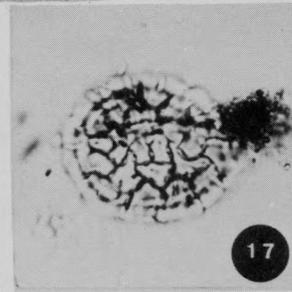
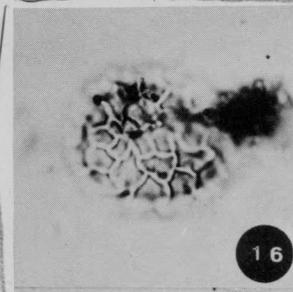
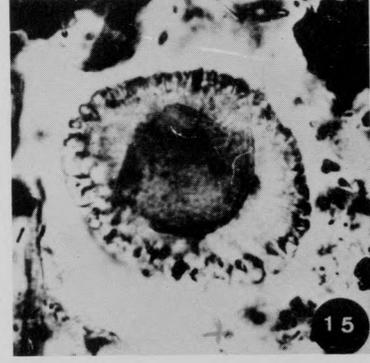
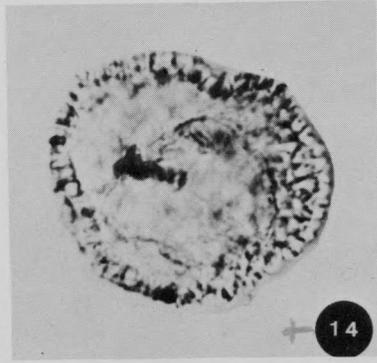
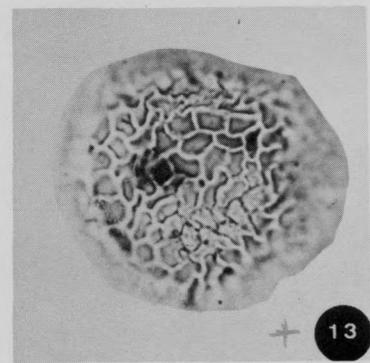
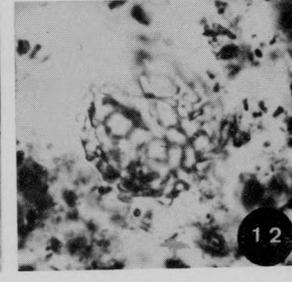
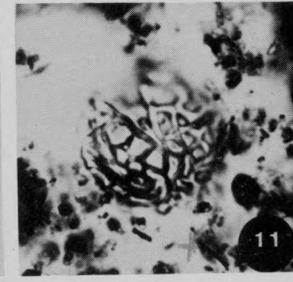
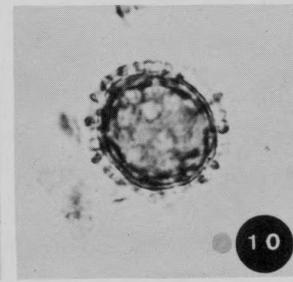
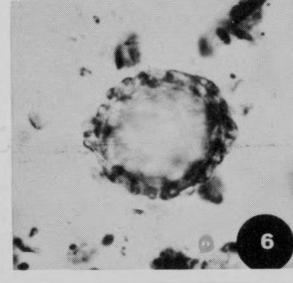
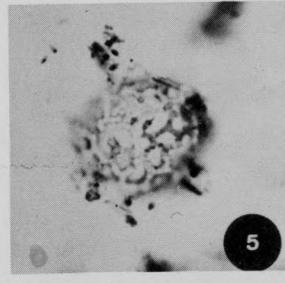
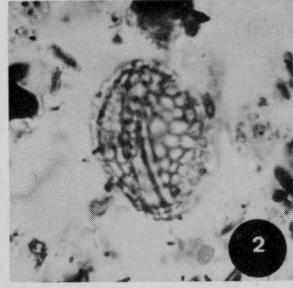
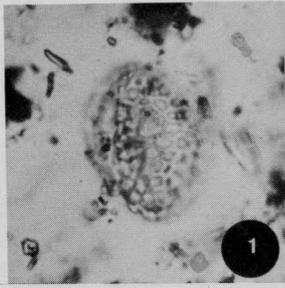


PLANCHE XX

(toutes les figures X 1000 excepté figure 3)

Classopollis tenuirimulatus Azema, Durand et Médus :

- 1.— tétrade ; le grain à gauche est lobé, celui de droite en haut ne l'est pas ;
- 2.— tétrade ; la scissure, peu visible sur le grain de gauche en vue superficielle, est plus nette sur les deux autres grains ;
- 3.— X 2000, mise au point, face proximale, montrant les échinules et la marque trilète ;
- 4.— tétrade ; *idem* fig. 2 ; la scissure peu visible apparaît en coupe optique sur tous les grains ;
- 5.— mise au point superficielle, face distale ;
- 6.— coupe optique (face distale) : des échinules peu visibles sur le pourtour ;
- 7.— mise au point superficielle, face distale ;
- 8.— même individu, mise au point sur l'aire distale ;
- 9.— grain lobé, mise au point superficielle, vue latérale ;
10. même individu, coupe optique ;
- 11 et 12.— autres types de stries.

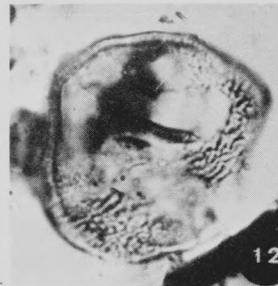
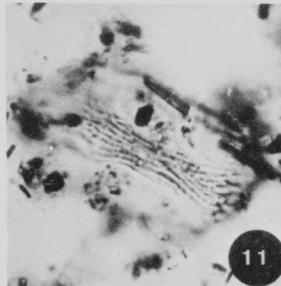
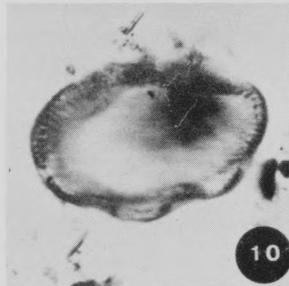
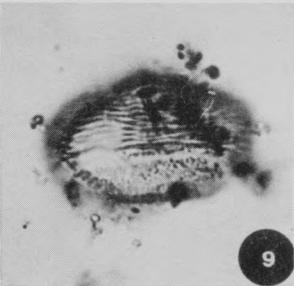
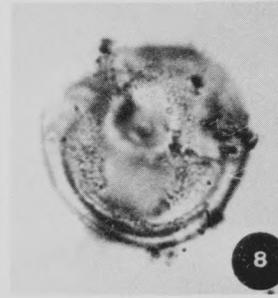
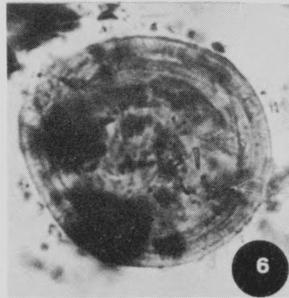
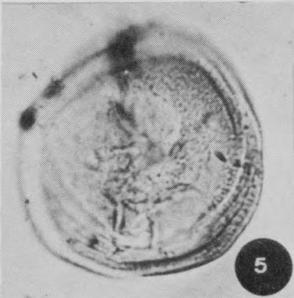
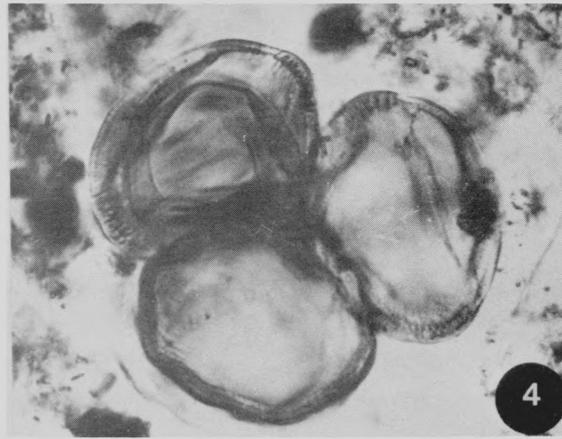
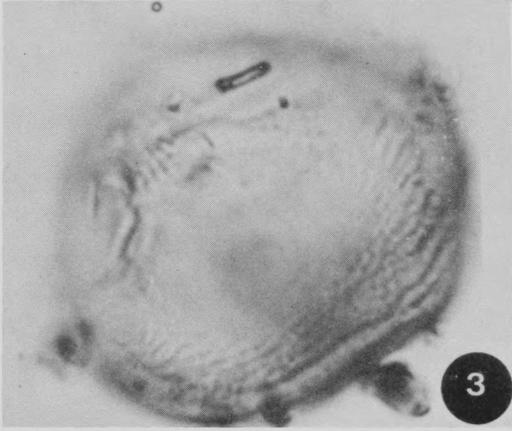
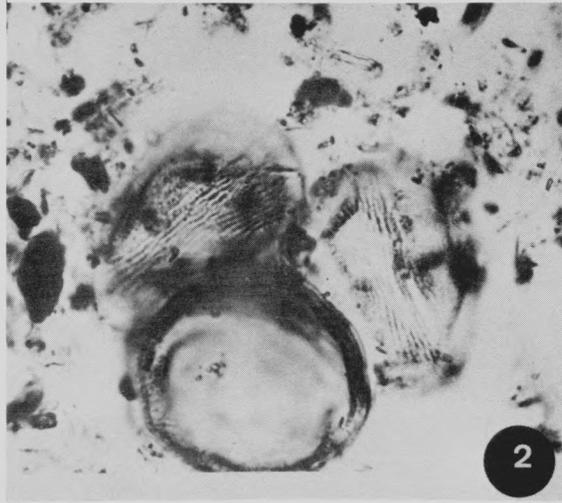


PLANCHE XXI

(toutes les figures X 1000)

- 1.– *Magnolipollis* sp.
- 2.– *Liliacidites dividuus* (Pierce) Brenner.
- 3, 4.– *Palmaepollenites* cf. *P. minusculus* Hedlund.
- 5, 6.– *Rossipollis* cf. *R. reticulatus* (Ross) Krutzsch.
- 7.– *Inaperturopollenites dubius* Thomson et Pflug.
- 8, 9.– *Tricolpites sagax* Norris.
- 10, 11 et 12.– *Tricolpopollenites crassimurus* Groot, Penny et Groot.

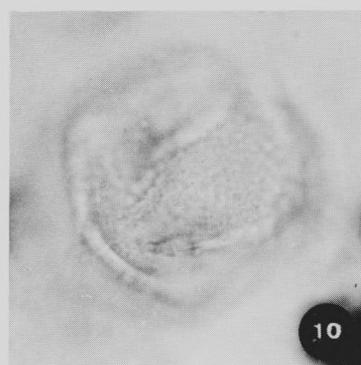
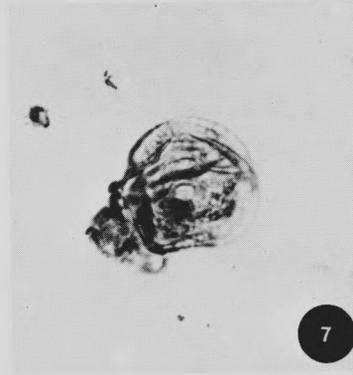
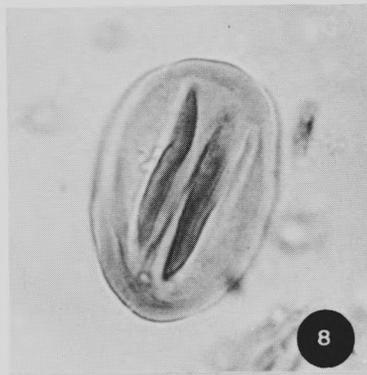
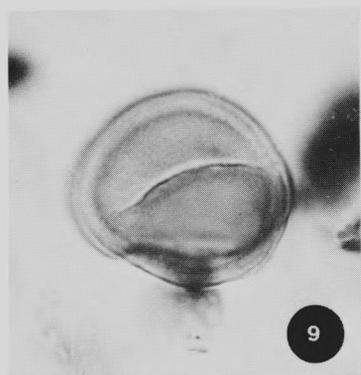
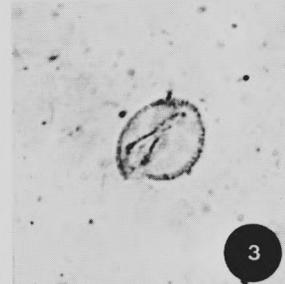
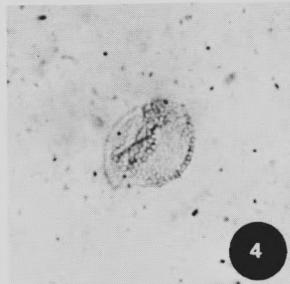
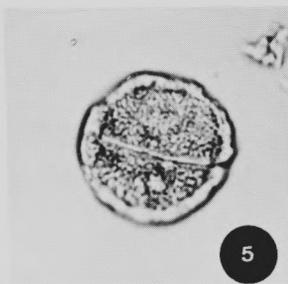
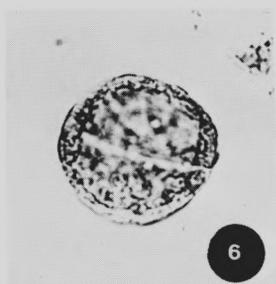


PLANCHE XXII

(toutes les figures X 1000)

- 1, 2 et 3.— *Psilatricolpites psilatus* Pierce.
4 et 5.— *Tricolpopollenites parvulus* Groot et Penny.
6, 7, 8 et 9.— *Tricolpopollenites micromurus* Groot et Penny.
10, 11, 12, 13 et 14.— *Foveotricolpites* sp.
15.— *Gemmatricolpites* sp.
16 et 17.— *Psilatricolporites* sp. 2.
18 et 19.— *Clavatricolpites* sp. 2.
20, 21, 22 et 23.— *Bacutricolpites constrictus* Pierce.
24, 25, 26 et 27.— *Retitricolpites* sp. 3.

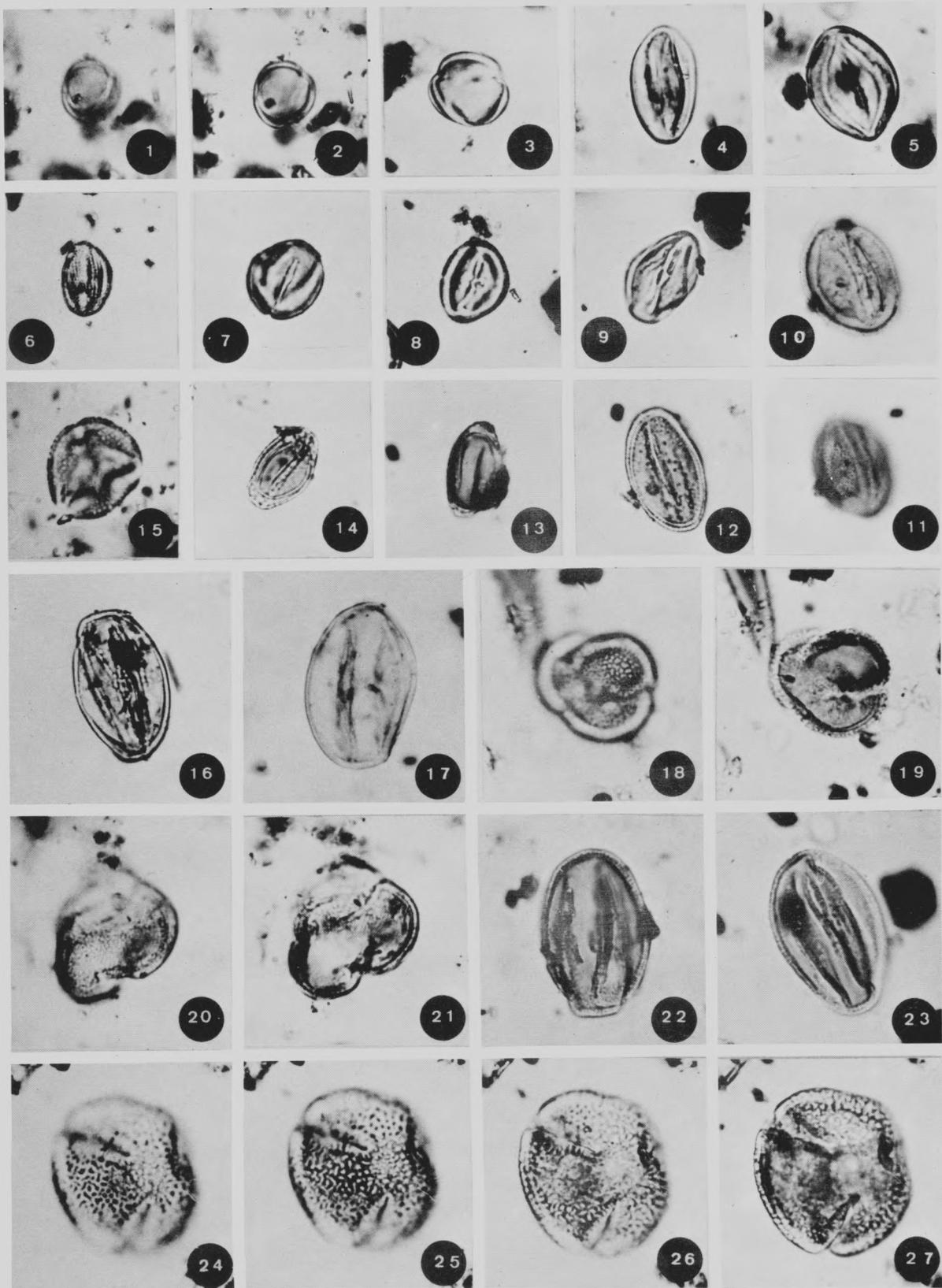


PLANCHE XXIII

(toutes les figures X 1000)

1 et 2.— *Psilatricolpites psilatus* Pierce.

3, 4 et 5.— *Gemmatricolpites gemmatus* Pierce.

6, 7, 8, 9 et 10.— *Punctatricolpites* sp.

11, 12, 13, 14, 15 et 16.— *Retitricolpites prossimilis* Norris.

17, 18, 19 et 20.— *Clavatricolpites* sp. 1.

21, 22 et 23.— *Psilatricolpites* sp. in BRENNER (*Scabratricolpites* sp.).

24, 25, 26, 27 et 28.— *Clavatricolpites* sp. 3.

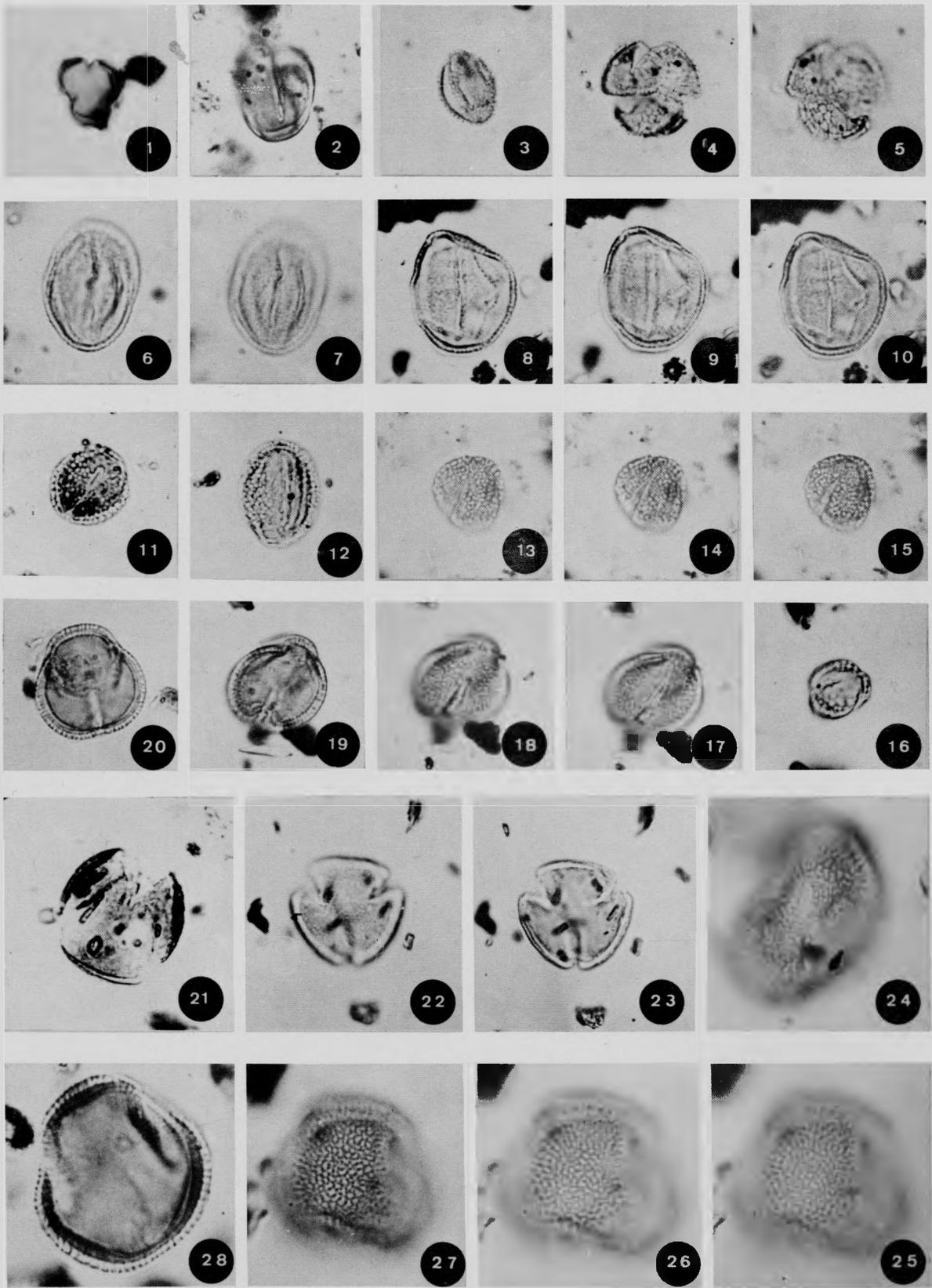


PLANCHE XXIV

(toutes les figures X 1000)

1, 2, 3 et 4.— *Retitricolpites* sp. 1.

5 et 6.— *Clavatricolpites* sp. 3.

7, 8 et 9.— *Retitricolpites virgeus* (Groot, Penny et Groot) Brenner.

10, 11 et 12.— *Retitricolpites* sp. 2.

13, 14 et 15.— *Retitricolpites vulgaris* Pierce.

16, 17 18 et 19.— *Fraxinoipollenites rotundus* Paden Phillips et Felix.

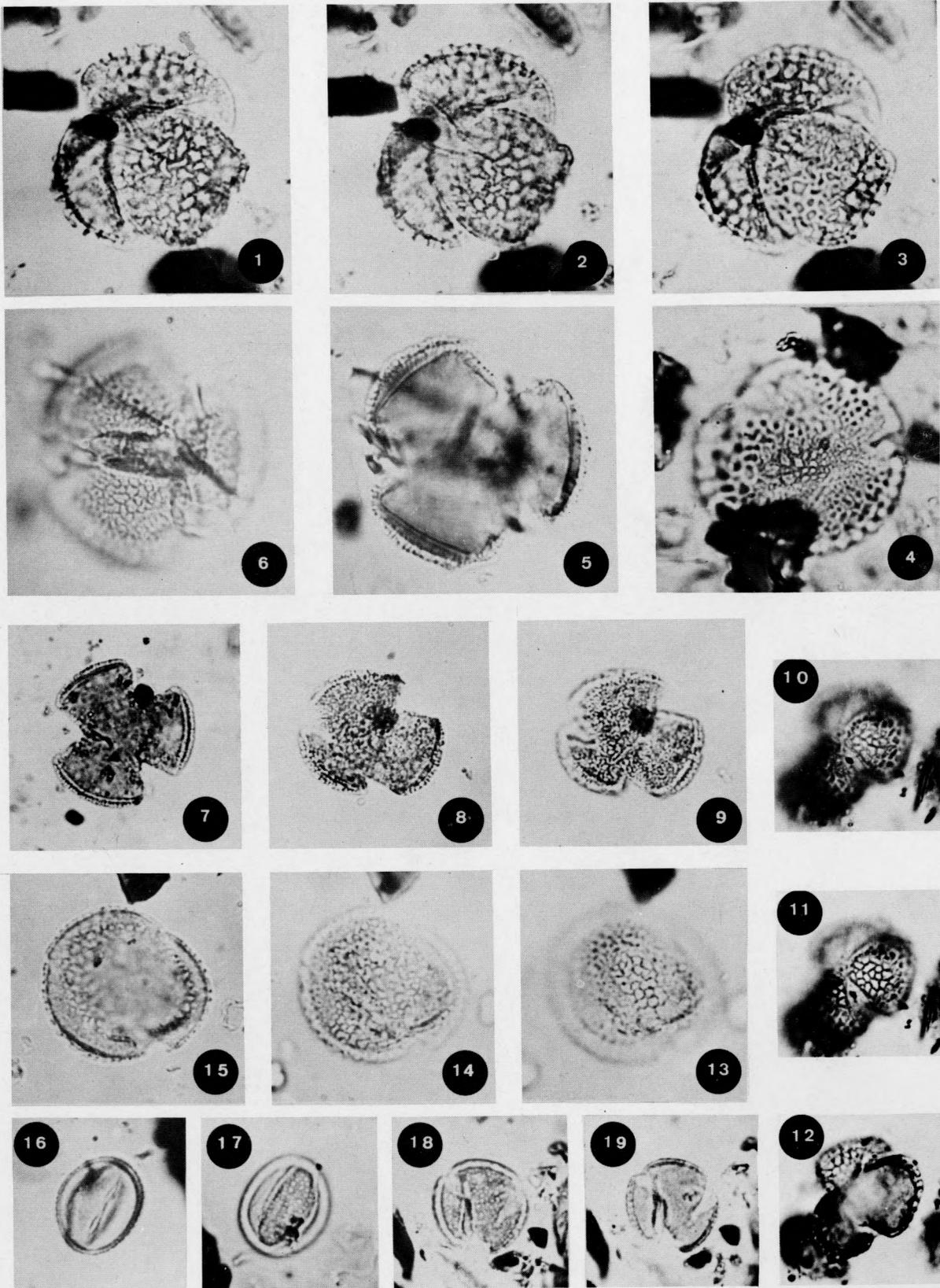


PLANCHE XXV

(toutes les figures X 1000)

1, 2, 3, 4 et 5.— *Retitricolpites georgensis* Brenner.

6, 7, 8, 9, 10, 11 et 12.— *Retitricolporites* sp. 3.

13 et 14.— *Retitricolporites* sp. 1.

15.— *Nemejipollis aquaticus* Paclt.

16, 17, 18, 19 et 20.— *Tricolpopollenites retiformis* Thoms. et Pflug.

21, 22, 23 et 24.— *Retitricolporites* sp. 4.

26 et 27.— *Retitricolpites geranioides* (Couper) Brenner.

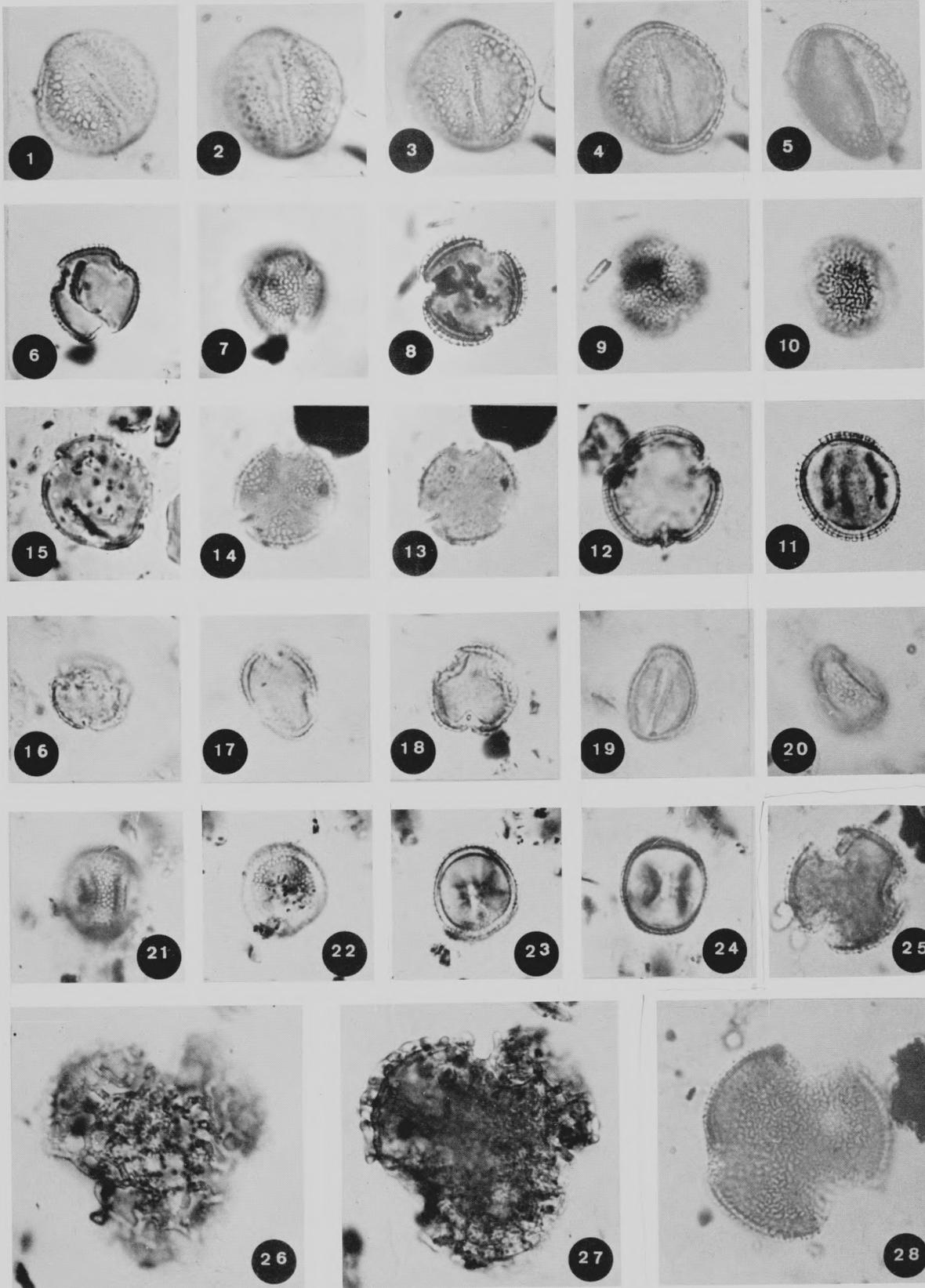


PLANCHE XXVI

(toutes les figures X 1000)

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8.— *Tricolporopollenites triangulus* G. et Pen.

9 et 10.— *Psilatricolporites prolatus* Pierce.

11, 12, 13 et 24.— *Gothanipollis* sp. —

14 et 15.— *Psilatricolporites* sp. 1.

16 et 17.— *Retitricolporites* sp. 4.

18, 19 et 20.— *Bacutricolporites* sp.

21 et 22.— *Psittacopollis camperi* Amerom. —

23 et 25.— *Latipollis* sp.

26 et 27.— *Turonipollis helmigii* Amerom.

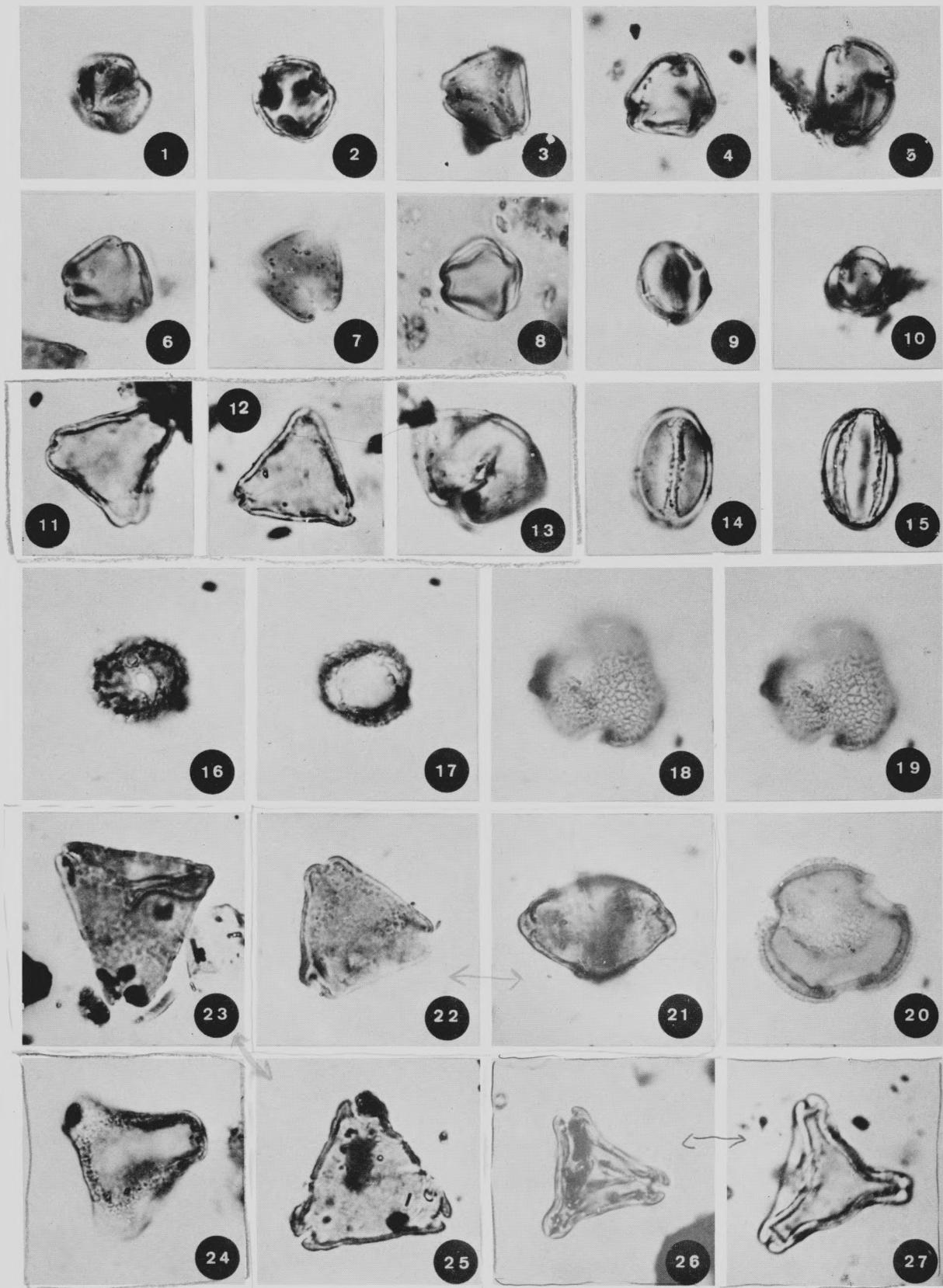


PLANCHE XXVII

(toutes les figures X 1000)

1, 2 et 3.— Tétrade à grains triporés.

4 et 5.— Tétrade à grains diporés.

6 et 7.— *Periporopollenites* Pflug et Thomson.

8 et 9.— Polyade de grains dicolpés.

