

**Microfossiles végétaux du Tournaisien inférieur
dans le «core-drill» de Brévillers
(Pas-de-Calais, France)**

A. COMBAZ¹ & M. STREEL²

Avec 1 figure hors-texte et planches 3-6.

RESUME.

31 espèces de spores et 9 espèces d'Acritarches sont identifiées et indiquent un âge Tournaisien inférieur. Les variations quantitatives des principales d'entre elles sont étudiées sur un carottage de 6 mètres de puissance. Le caractère partiellement remanié des assemblages est déduit de sa comparaison avec la succession des assemblages de spores dans le bassin de Dinant.

ABSTRACT.

31 Species of spores and 9 species of acritarchs are identified. They indicate a Lower Tournaisian age. The quantitative variations of most of the species are studied within a 6 m length of core. The partially reworked aspect of these assemblages is deduced from a comparison with the succession of spore assemblages from the Dinant basin.

I. GENERALITES

En 1961-1962 la Compagnie Française des Pétroles (Normandie) effectuait une campagne de sondages à faible profondeur dans l'Artois et le Cambrais dans le but de reconnaître le toit du Paléozoïque.

L'un de ces sondages était foré en janvier 1962 à Brévillers (Pas-de-Calais) dans le « permis de Montreuil » jusqu'à une profondeur de 226 m. (Coordonnées : x = 578.345, y = 294.168, z = 127.80 m).

On peut résumer les formations traversées de la façon suivante :

- | | |
|--|------------|
| 0- 6 m : Argile plastique brune à silex | - Récent |
| 6-124 m : Craie blanche à grise, ± argileuse | - Turonien |

¹ Compagnie Française des Pétroles (Total), Direction Exploration, 20, rue Jean Jaurès, 92-Putaux, France.

² Laboratoire de Paléontologie végétale, Université de Liège, Place du Vingt-Août, 7 — Liège, Belgique.

124-180 m : Craie et marne grises - Glauconite	- Cénomanién
180-185 m : Argile plastique grise, glauconieuse	- Gault
185-205 m : Calcaire cristallin \pm oolithique et marne, noirs - Calcaire organogène gris brun à oolithes et débris organiques ferrugineux	- Tournaisien inférieur
205-226 m : Calcaire gris noir cristallin, calcaire à entroques et alternances d'argiles noires, de calcaire cristallin et de calcaire à Entroques et lumachelliques	- Tournaisien inférieur

La partie comprise entre 220 et 226 m. a été carottée et son étude en macro- et micro-paléontologie a été conduite par Madame Arnould-Saget et Mademoiselle M. C. Deny.

De nombreuses épines de *Productus* ont été observées à côté d'une grande abondance d'articles de Crinoïdes. En outre, des Brachiopodes : *Schellwienella*, *Chonetes*, *Camarotoechia letiensis* sont signalés avec des Lamellibranches : Aviculidae, Taxodontes ?, des Fenestelles, des Girvanelles, des *Endothyra*, des Bryozoaires et d'abondants débris d'Echinodermes. Des Ostracodes, dont le genre *Primitia*, sont également présents, ainsi que de rares Conodontes.

Les microfaciès observés évoquent ceux de l'Assise d'Hastière (Tournaisien inférieur).

En palynologie les populations observées rassemblent de nombreuses spores et des fragments de tissus végétaux, des Acritarches et de rares Scolécodontes. Dans l'ensemble, l'état de conservation n'est pas excellent, mais cependant meilleur que dans la plupart des autres core-drills effectués dans cette région.

II. ETUDES DES MICROFOSSILES ORGANIQUES

A. Spores

1. CARACTERES GENERAUX

Elles sont très largement dominantes et notamment bien représentées par les formes appartenant à *Hymenozonotriletes lepidophytus* Kedo et aux genres *Raistrickia*, *Ancyrospora* - *Hystricosporites*, *Diclyotriletes* - *Corbulispora* - *Knoxisporites*.

En plus des espèces décrites plus loin, nous avons observé : *Retusotriletes punctatus* Tchibrikova, *R. incohatus* Sullivan, *R. planus* Dolby & Neves, *Lophozonotriletes rarituberculatus* Kedo, *Verrucosporites nitidus* Playford et divers *Punctatisporites* et *Leiotriletes*.

Il faut noter ici l'importance des ornements constitués par de grossières excroissances telles qu'appendices longs, épais, plus ou moins fourchus, crêtes et verrucosités plus ou moins épaisses et difformes - (voir *Raistrickia variabilis*).

Ce caractère général qui affecte une fraction importante de la « microflore » (*Raistrickia*, *Hystricosporites*, *Ancyrospora*, *Lophozonotriletes malevkensis*, etc...) paraît assez caractéristique du Dévonien terminal et du début du Carbonifère.

Nous avons observé cette tendance à l'hypertrophie et à la difformité de l'ornementation notamment chez des populations contemporaines du Sahara occidental et oriental et de Libye (Fezzan & Djefara).

Il semble également que ce phénomène soit observable au Canada (D. C. McGregor & B. Owens 1966).

Les figures 3 à 9, Pl. 4, montrent bien la difformité et le caractère quasi-téatologique de certains ornements en comparaison avec la moyenne de la population concernée.

2. ETUDE DESCRIPTIVE

Infraturma *APICULATI* (Bennie & Kidston 1886) R. Pot. 1956
Subinfraturma *VERRUCATI* Dyb. & Jach. 1957
Genre *SCHOPFITES* Kosanke 1950
? *Schopfites* sp.

Pl. 3, fig. 3

Description : Spores radiales, trilètes, à contour subcirculaire. Marque triradiée droite, égale à la moitié du rayon de la spore. Exine microgranulée portant une ornementation irrégulièrement distribuée de verrucae, bacula et pila de 2 μ de haut, de 1-2 μ de large. Ornements plus ou moins denses sur les 2/3 environ de la surface de la spore, rares ou absents ailleurs. *Mensurations* (1) : 52-56 μ

Distribution stratigraphique (2) : Tn1.

Subinfraturma *NODATI* Dyb. & Jach. 1957
Genre *ACANTHOTRILETES* (Naumova) Pot. & Kr. 1954
Acanthotriletes famenensis Naumova 1953
Pl. 3, fig. 4

(1) Le plus souvent, il s'agit des mensurations des spécimens figurés, aucune statistique n'ayant été faite.

(2) Pour les spores, il s'agit de la distribution stratigraphique connue dans l'aire de sédimentation ardennes-rhénone (voir notamment Paproth & Streel 1970, Tab. 2).

F=Frasnien, Fa=Famennien, Tn=Tournaisien.

Description : Spores radiales, trilètes, à contour subtriangulaire à arrondi. Marque triradiée égale aux 2/3 du rayon de la spore. Curvaturae imperfectae peu distincts. Aires de contact lisses. Exine portant sur la surface distale et à l'équateur des coni et verrucae à base de 2 μ , peu élevés (< 2 μ) terminés par un mucron (1-2 μ haut). Ornaments distants de 1 à 3 μ . *Mensurations* : 22-24 μ .

Distribution stratigraphique : Fa2d - Tn1.

Genre SPINOZONOTRILETES Hacquebard 1957

Spinozonotriletes cf. *conspicuus* Playford 1964

Pl. 3, fig. 8 et 9

Description : Spores radiales, trilètes, à contour subtriangulaire à arrondi. Marque triradiée droite atteignant l'équateur, accompagnée de plis. Intexine très fine, peu visible. Exoexine relativement épaisse (2-3 μ) portant sur la face distale et à l'équateur des épines de grande taille (11-22 μ de long, souvent brisées ; base de 4-6 μ), de 12-15 saillant à l'équateur. *Mensurations* : 70-75 μ .

Remarques : Le caractère souvent érodé de l'ornementation ne permet pas toujours de séparer cette espèce de *S. uncatus* Hacquebard.

Distribution stratigraphique : Fa2c - Tn1.

Genre PUSTULATISPORITES Potonié & Kremp 1954

Pustulatisporites cf. *gibberosus* (Hacquebard) Playford 1964

Pl. 3, fig. 2

Description : Spores radiales, trilètes, à contour subtriangulaire à arrondi. Marque triradiée simple, égale aux 2/3 du rayon de la spore. Exine portant sur la face distale des verrucae (3-5 μ de diamètre de base) à profil irrégulier, espacées de 2-4 μ . Verrucae plus rares et moins développées sur l'aire proximo-équatoriale.

Remarques : Le caractère souvent érodé de l'ornementation ne permet pas une attribution spécifique plus précise.

Distribution stratigraphique : Tn1.

Subinfraturma *BACULATI* Dyb. & Jach. 1957

Genre HYSTRICOSPORITES McGregor 1960

Hystricosporites cf. *obscurus* Mortimer & Chaloner 1967

Pl. 5, fig. 1 et 2

Description : Spores radiales, trilètes à contour arrondi, vues le plus souvent en compression latérale. Marque triradiée à lèvres élevées atteignant 35 μ . Appendices de 34 à 48 μ à terminaison bifurquée à

branches (5-11 μ chacune) plus ou moins perpendiculaires à l'axe principal de l'appendice. *Mensurations* : axe polaire : 120-142 μ .

Remarques : Le rapport de la taille des appendices au diamètre du corps de la spore est plus grand que chez *H. obscurus*.

Distribution stratigraphique : Fala - Tn1.

Hystricosporites multifurcatus (Winslow) Mortimer & Chaloner 1967

Pl. 5, fig. 3 et 4

Description : Spores radiales, trilètes, portant de nombreux appendices relativement cylindriques et longs (> 1/2 du diamètre de la spore), lisses ou faiblement granulés, terminés par un col cylindrique, souvent rétréci (4-6 μ de diamètre), portant des épines de 2-3 μ de long, étroites, typiquement dressées dans le prolongement de l'appendice.

Distribution stratigraphique : Fa2b - Tn1.

Hystricosporites sp. aff. *H. multifurcatus* (Winslow)

Mortimer & Chaloner 1967

Pl. 5, fig. 5 et 6

Description : Spores radiales, trilètes, à contour subtriangulaire à arrondi. Exine portant de nombreux appendices plurifurqués (25-34, saillant à l'équateur). Appendices trapus de 30 μ environ de long, rugueux et plus ou moins cannelés au moins sur les 2/3 inférieurs de leur longueur. Epines terminales au nombre de 3 à 5, longues de 4-6 μ , perpendiculaires à l'axe de l'appendice. *Mensurations* : 112-128 μ .

Remarques : Cette espèce a des appendices de forme plus trapue et en plus grand nombre que dans le matériel type.

Distribution stratigraphique : F2 - Tn1.

Genre RAISTRICKIA (Sch., Wils & Bent.) Potonié & Kremp 1954

Raistrickia ponderosa Playford 1964

Pl. 4, fig. 1 et 2

Description : Spores radiales, trilètes, à contour arrondi. Marque triradiée simple, 2/3 du rayon de la spore, peu visible dans l'ornementation dense. Surfaces distale et proximale couvertes de verrucae ou le plus souvent de bacula « biforme », à sommet arrondi (2-12 μ de haut ; 3-9 μ de large). *Mensurations* : 52-108 μ .

Distribution stratigraphique : Tn1.

Raistrickia variabilis Dolby & Neves 1970

Pl. 4, fig. 3 et 5 à 9

Description : Spores radiales, trilètes, à contour arrondi. Marque triradiée, droite, simple, égale à la moitié du rayon de la spore, peu

visible. Exine portant des ornements de forme et de taille très variables, à base conique supportant un bâtonnet plus ou moins allongé (5-20 μ de long ; 2 à 5 μ de diamètre), élargis à l'apex, parfois faiblement bifurqués. Ornementation variable d'un spécimen à l'autre, moins sur le spécimen lui-même ; 12-18 ornements projetés à l'équateur. *Mensurations* : 25-70 μ .

Distribution stratigraphique : Fa2c - Tn2a.

Raistrickia sp.

Pl. 4, fig. 4

Un spécimen représentant peut-être une forme extrême de *R. variabilis* à appendices peu nombreux et particulièrement développés.

Raistrickia corynoges Sullivan 1968

Pl. 4, fig. 12 et 13

Description : Spores radiales, trilètes, à contour arrondi. Marque triradiée peu visible sous la densité des ornements. Ornements variables en contour et en taille à base légèrement conique (3-5 μ de diamètre à la base, hauts de 8-14 μ) projetés en grand nombre à l'équateur (une cinquantaine). *Mensurations* : 58-69 μ .

Distribution stratigraphique : Tn1 - Tn2a.

Raistrickia macrurus (Luber) Dolby & Neves 1970

Pl. 4, fig. 10 et 11

Description : Spores radiales, trilètes, à contour arrondi. Exine portant des appendices à large base (4-6 μ) décurrente, plus ou moins reliées entre elles en un réseau de murs peu élevés (2 μ). Les bases décurrentes portent des bâtonnets de 5-8 μ de haut, étroitement cylindriques (1-2 μ de large). Une vingtaine d'ornements sont projetés à l'équateur. *Mensurations* : 56-62 μ .

Distribution stratigraphique : Tn1 - Tn2a.

Infraturma *MURORNATI* Pot. & Kr. 1954

RETICULATISPORITES (Ibrahim) Sch., Wils. & Bent.

Reticulatisporites ? fimbriatus Winslow 1962

Pl. 3, fig. 10

Description : Spores radiales, trilètes, à contour arrondi. Exine portant des muri élevés (10 μ environ) à sommet frangé, délimitant des mailles de l'ordre de 20 μ de diamètre. *Mensurations* : 72 μ (ornementation incluse).

Distribution stratigraphique : Tn1.

Genre CORBULISPORA Bharadwaj & Venkatachala 1961

Corbulispora cf. subalveolaris (Luber) Sullivan 1964

Pl. 3, fig. 11

Description : Spores radiales, trilètes, à contour arrondi. Marque triradiée peu visible, droite, simple, sans lèvres. Exine portant des muri formant un pseudo-réseau à mailles irrégulières, incomplètes. Muri plus élevés aux nœuds. *Mensurations* : 78-94 μ .

Discussion : Le polymorphisme de *C. subalveolaris* tel qu'il est accepté par Sullivan 1964 (voir notamment sa Pl. 1, fig. 19) est considérable. Cependant, le matériel de Brévillers n'est pas suffisamment bien conservé pour autoriser une attribution spécifique définitive.

Distribution stratigraphique : Tn1 - Tn2a.

Genre DICTYOTRILETES (Naum.) Potonié & Kremp 1954

Dictyotriletes trivialis (Naum. *in litt.*) Kedo 1963

Pl. 3, fig. 13

Description : Spores radiales, trilètes, à contour arrondi. Marque triradiée peu visible, droite, simple, sans lèvres atteignant les 2/3 du rayon de la spore. Exine portant une ornementation de muri formant un réseau à mailles souvent incomplètes lorsque les muri s'interrompent brusquement. *Mensurations* : 82-99 μ .

Distribution stratigraphique : Tn1 - Tn2a.

Infraturma *CINGULATI* Pot. & Klaus 1954

Genre CRISTATISPORITES Pot. & Kr. 1954

Cristatisporites echinatus Playford 1963

Pl. 5, fig. 11

Description : Spores radiales, trilètes, à contour subtriangulaire. Marque triradiée relativement épaisse et élevée (2-3 μ) atteignant l'équateur. Cingulum large ayant à peu près le 1/3 du rayon de la spore, s'amincissant vers l'équateur. Ornementation dense de coni et spinae (1-4 μ de long). *Mensurations* : 59-72 μ .

Distribution stratigraphique : Tn1.

Genre KNOXISPORITES Pot. & Kr. 1954 emend. Neves 1961

Knoxisporites cf. literatus (Waltz) Playford 1963

Pl. 3, fig. 12

Description : Spores radiales, trilètes, à contour subarrondi. Marque triradiée atteignant les 2/3 du rayon de la spore, bordée de lèvres épaisses et larges de 4-6 μ . Cingulum large d'1/4 à 1/3 du rayon de la spore. Muri distaux plus étroits, à distribution irrégulière. *Mensurations* : 83-110 μ .

Discussion : Notre matériel se rapproche des formes publiées par Winslow (1962) sous le nom de *Reticulatisporites crassus*.

Distribution stratigraphique : Tn1 - Tn2a.

Genre LOPHOZONOTRILETES (Naum.) Potonié 1958

Lophozonotriletes lebedianensis Naumova 1953

Pl. 3, fig. 1

Description : Spores radiales, trilètes, à contour subcirculaire. Marque triradiée fine, peu visible, atteignant les 2/3 du rayon de la spore. Cingulum peu différencié, de 3-6 μ de large. Exine lisse portant des verrucae à sommet arrondi, de hauteur et de diamètre variant de 2-8 μ . Ornementation à densité variable. *Mensurations* : 45-52 μ .

Distribution stratigraphique : Fa1a - Tn1.

Genre VALLATISPORITES Hacquebard 1957

Vallatisporites pusillites (Kedo) Dolby & Neves 1970

Pl. 5, fig. 12

Description : Spores radiales, trilètes, à contour subtriangulaire. Marque triradiée atteignant le bord équatorial de la spore, à lèvres élevées (2-3 μ). Intexine très fine, peu visible ; exoexine épaissie en un cingulum s'amincissant vers l'équateur, portant du côté interne plus épais de très petites lacunes à distribution radiale. Ornementations distale et équatoriale apiculées très variables ; le plus souvent formées d'épines (3-5 μ) portées sur des verrucae (2-4 μ de diamètre basal). *Mensurations* : 52-58 μ .

Distribution stratigraphique : Fa2d - Tn1.

Vallatisporites vallatus Hacquebard 1957

Pl. 6, fig. 1 et 2

Description : Spores radiales, trilètes à contour subtriangulaire. Marque triradiée peu visible, atteignant l'équateur, à lèvres peu élevées (1 μ). Intexine très fine ; exoexine épaissie en un cingulum s'amincissant vers l'équateur, portant du côté interne plus épais, de très petites lacunes à distribution radiale. Ornementations distale et équatoriale de petits grana et coni (1-2 μ). *Mensurations* : 60-68 μ .

Distribution stratigraphique : Tn1.

Infraturma TRILETESACCITI Leschik 1955

Subinfraturma INTRORNATI Butt. & Will. 1958

Genre ENDOSPORITES Wilson & Coe 1950

Endosporites gr. *minutus* Hoff., St. & Mall.

Pl. 5, fig. 9 et 10

Description : Spores radiales, trilètes, à contour subtriangulaire à arrondi. Marque triradiée à lèvres élevées (2-3 μ) atteignant les 2/3 du

rayon de la spore, souvent accompagnée de plis. Intexine et exoexine de 1-2 μ d'épaisseur, lisses. L'exoexine parfois microgranulée. *Mensurations* : 52-70 μ .

Remarques : Voir Strel 1966, p. 88.

Distribution stratigraphique : Fa3 - Tn2a.

Endosporites? sp. in Balme & Hassell 1962, Pl. 5, fig. 5

Pl. 6, fig. 3

Description : Spores radiales, trilètes à contour subtriangulaire. Marque triradiée accompagnée de plis, atteignant l'équateur de la spore. Saccus portant à l'équateur une aile membraneuse (limbus ?) large d'environ 1/8 du rayon de la spore. Zone formée par la vue polaire du saccus, égale à 1/2 du rayon de la spore. Exoexine portant une microornementation de très petits coni (< 0,5 μ). *Mensurations* : 102-124 μ .

Distribution stratigraphique : Fa2c - Tn1.

INCERTAE SEDIS

(Les attributions génériques ci-dessous sont provisoires).

Hymenozonotriletes lepidophytus Kedo 1957

Pl. 5, fig. 13 et 14

Description : Voir Strel 1966, p. 69.

Distribution stratigraphique : Fa2d - Tn1.

Hymenozonotriletes luteolus (Naumova) Kedo 1957

Pl. 3, fig. 5 et 6

Description : Spores radiales, trilètes, à contour circulaire. Marque triradiée égale au rayon de la spore, accompagnée de plis. Exoexine lisse, très finement plissée, entourant étroitement l'intexine. *Mensurations* : 36-42 μ .

Distribution stratigraphique : Tn1.

Hymenozonotriletes famenensis Kedo 1963

Pl. 3, fig. 7

Description : Spores radiales, trilètes, à contour subtriangulaire à subcirculaire. Marque triradiée simple, atteignant l'équateur de la spore. Intexine épaisse (2-3 μ) plus ou moins granuleuse ; exoexine lisse, membraneuse, finement plissée et étroitement accolée à l'intexine, déterminant une pseudo-sculpture rugulée, à distribution plus ou moins radiaire. *Mensurations* : 52-59 μ .

Distribution stratigraphique : Fa2c - Tn1.

Ancyrospora ? capillata Dolby & Neves 1970

Pl. 5, fig. 7 et 8

Description : Spores radiales, trilètes, à contour subtriangulaire à subcirculaire. Marque triradiée élevée (3-4 μ) n'atteignant pas l'équateur de la spore. L'exoexine sous-tendant la partie inférieure des appendices plurifurqués est couverte de très fines soies de 2-3 μ de haut. Appendices longs de 20-40 μ , à base conique, s'amincissant sous l'apex pour s'évaser en un plateau de 4-6 μ de diamètre d'où divergent 3-6 épines latérales (chacune de 5-8 μ de long). *Mensurations* : 102-115 μ .

Distribution stratigraphique : Tn1.

B. Acritarches

Ils sont relativement rares et peu variés. Leur état de conservation est assez bon.

POLYGONOMORPHITAE D.E.S. 1963

Genre VERYHACHIUM (Deunff) Downie & Sarjeant 1963

Veryhachium downiei Stockmans & Willièrè 1962

Pl. 6, fig. 4

1962 — *V. downiei* Stock. & Wil., Pl. 1, fig. 2, 4, texte-fig. 2, p. 84.

1963 — *V. downius* Stock. & Wil., Pl. 1, fig. 9, 10, Pl. 3, fig. 1, 2, texte-fig. 1, 2, 3, p. 451.

Description : Coque triangulaire ; test mince plus ou moins froissé ; 3 appendices fins, assez longs (de l'ordre de grandeur du côté de la coque) et flexueux.

Mensurations de la coque : 20-25 μ .

Distribution géographique et stratigraphique : Frasnien, Famennien et Tournaisien du Nord de la France et de Belgique.

Veryhachium trispinosum (Eis.) Deunff 1954

Pl. 6, fig. 5

1962 — *V. trispinosum* in Stock. & Wil., Pl. 2, fig. 25, 26, texte-fig. 1, p. 46.

Description : Coque triangulaire peu déformée ; test mince plus ou moins froissé ; 3 appendices courts se confondant plus ou moins avec les angles du corps central.

Mensurations de la coque : 20 μ .

Distribution géographique et stratigraphique : Ordovicien de Prusse orientale, de Bretagne, d'Angleterre ; Silurien d'Angleterre ; Dévonien de Bretagne, de Belgique.

Veryhachium octoaster Staplin 1961

Pl. 6, fig. 8 et 9

1961 — *V. octoaster* Staplin, Pl. 49, fig. 3, 4.

Description : Coque polyédrique à sommets pointus ; tégument lisse et peu épais, formant des arêtes plus ou moins sinueuses entre les sommets au nombre de 8 au plus.

Mensurations : 55-60 μ .

Distribution géographique et stratigraphique : Dévonien supérieur du Canada, de Belgique, de France ; Tournaisien inférieur de France.

ACANTHOMORPHITAE D.E.S. 1963

Genre MICRHYSTRIDIUM (Defl.) Downie & Sarjeant 1963

Micrhystridium pascheri Stockmans & Willièrè 1962, Pl. 2, fig. 13

Pl. 6, fig. 6

M. pascheri Stock. & Wil. 1962, Pl. 2, fig. 13, texte-fig. 24, p. 64.

Description : Coque sphérique lisse ; 8 à 10 appendices coniques courts [$< 2 R$ (3)] et lisses, ouverts sur la coque.

Mensurations de la coque : 15 à 20 μ .

Distribution géographique et stratigraphique : Frasnien supérieur de Belgique ; Tournaisien de France septentrionale.

Genre BALTISPHAERIDIUM (Eis.) Downie & Sarjeant 1963

Baltisphaeridium flandrium Stock. & Will. 1962

Pl. 6, fig. 14 et 15

Description : Coque sphérique lisse ; tégument peu épais ; 1 à 2 μ ; 10 à 12 appendices lisses, longs ($< 2 R$) et flexueux, quand ils ne sont pas cassés, creux et obturés à la base.

Mensurations de la coque : 30 à 40 μ .

Distribution géographique et stratigraphique : Tournaisien de Belgique, de France septentrionale.

Genre GORGONISPHAERIDIUM Staplin, Jansonius & Pocock 1965

G. winslowii Staplin, Jansonius & Pocock 1965

Pl. 6, fig. 10 et 11

Description : Coque sphérique lisse, peu épaisse ; assez nombreux appendices courts ($\leq R$), pointus, et quelquefois bifides à leur extrémité. La plupart sont rigides, quelques-uns sont flexueux, très légèrement bulbeux à la base et probablement obturés.

Mensurations de la coque : 20-25 μ .

Remarque : il s'agit d'une forme voisine de *Filisphaeridium* Jansoni. Toutefois, le diamètre du corps central est plus grand, les appendices plus longs et moins nombreux, le tégument est moins épais.

Ces formes sont fréquentes et constituent ici le groupe dominant des Acritarches.

PTEROMORPHITAE D.S. 1963

CYMATIOSPHAERA (O. Wetzel) Deflandre 1954

Cymatiosphaera cf. *wenlockia* Downie 1959

Pl. 6, fig. 7

Description : Coque subsphérique sombre, portant des piliers (\pm R) sous-tendant une membrane perpendiculaire à la surface du corps central.

Mensurations de la coque : 12-15 μ .

Distribution géographique et stratigraphique : Silurien d'Angleterre, d'Espagne ; Dévonien de Belgique et de France ; Tournaisien de France septentrionale.

Cymatiosphaera cf. *devonica* Deunff 1966

Pl. 6, fig. 13

Description : Coque sphérique, portant des piliers ($<$ R) ; membrane fine entourant perpendiculairement la coque d'un réseau à mailles hexagonales.

Mensurations de la coque : 18-20 μ .

Distribution géographique et stratigraphique : Dévonien et Tournaisien de France septentrionale.

SCUTELLOMORPHITAE Brito 1956

MARANHITES Brito 1966

Maranhites sp.

Pl. 6, fig. 12

Description : Coque discoïdale ornée d'excroissances équatoriales (ici au nombre de 8), hautes de R/3, prolongées en fourche par deux lèvres de même hauteur et sous-tendant une membrane équatoriale très fine et froissée. Cette membrane adhère aux faces latérales du corps central et se déprime sur son contour dans l'axe des excroissances. Le tégument du corps central est épais et présente un aspect chagriné sur ces faces latérales.

Mensurations de la coque : 35 μ , h. t. : 50 μ .

Remarque : Il est probable qu'une perforation existe dans l'axe de chaque excroissance mettant en communication la cavité inférieure avec le milieu extérieur. Ces formes ne sont pas sans affinités avec le genre *Duvernaysphaera* Staplin.

Distribution géographique et stratigraphique : Tournaisien inférieur de France septentrionale.

C. Scolécodontes

Ils sont communs sans être très nombreux, les formes observées présentent des affinités avec *Arabellites cornis* Eller.

III. PALYNOFACIES ET PALEOECOLOGIE

La plupart des échantillons, notamment ceux prélevés dans les carottes 1 et 2 (faciès plus argileux) contiennent un abondant résidu détritique organique. La masse principale est constituée par les débris végétaux ligneux noirâtres, des fragments de cuticules bruns à noirs. Les microfossiles, moins abondants, représentent en moyenne 10 à 20 % du total.

Les spores dominant et indiquent clairement l'importance de l'apport continental dans l'environnement sédimentaire. Néanmoins, la quantité de spores par gramme de sédiment est relativement faible et ne suggère pas la proximité du paléorivage. Le « microbios » marin est très peu abondant. Il se compose de Scolécodontes (mâchoires d'Annélides) et d'Acritarches relativement rares et peu variées comprenant des *Leiosphaeridia*.

L'analyse biométrique des populations de *Hymenozonotriletes lepidophytus* dans les échantillons où cette espèce est suffisamment abondante démontre que les assemblages ont subi un certain tri et ont été probablement aussi l'objet d'une redistribution. En effet, dans les sédiments du Bassin de Dinant plus proche du paléorivage, la réduction de taille de cette espèce lorsque l'on s'élève dans le Tournaisien, est un phénomène constant. A Brévillers, en revanche, on trouve en alternance les zones biométriques D et E ; de plus, ces « grandes » spores sont associées à des espèces tournaisiennes qui n'apparaissent pas dans les zones biométriques D et E des sédiments littoraux du Bassin de Dinant : *Ancyrospora* ? *capillata*, *Reticulatisporites* ? *fimbriatus*, *Dictyotriletes trivialis*, *Knoxisporites* cf. *literatus*, *Corbulispora* cf. *subalveolaris*, *Raistrickia corynoges*, *Vallatisporites vallatus*.

Peut-être le caractère remanié de cet assemblage est-il plus apparent aux niveaux des maxima de *H. lepidophytus*, particulièrement là (221 m ; 223,50 m ; 226 m) où les formes d'ornementation reticulée ou pseudoreticulée, groupées sous le genre *Dictyotriletes* sont peu abondantes. Il n'est pas exclu cependant que cette alternance de niveaux

riches en *H. lepidophytus* et de niveaux riches en *Dictyotriletes* traduisent un contrôle des assemblages par l'environnement du milieu de production ou par les agents de transport.

IV. STRATIGRAPHIE

Tous les échantillons étudiés contiennent *Hymenozonotriletes lepidophytus* dont la biozone caractérise dans le bassin de Dinant le Fa2d et la plus grande partie du Tn1. Les espèces citées ci-dessus excluent l'âge Fa2d et suggèrent que les échantillons appartiennent à la partie inférieure du Tn1b, équivalent probable des schistes de Hangenberg qui s'intercalent, dans la succession classique allemande, entre les calcaires à *Wocklumeria* (toVI) et les calcaires à *Gattendorfia* (cuI) (voir Paproth & Streel 1970). La redistribution éventuelle de quelques espèces de spores apparues dès la base du Tn1 est sans incidence importante sur notre tentative de corrélation biostratigraphique.

Nous attirons l'attention sur l'acritarche *Gorgonisphaeridium winslowii* qui se révèle un intéressant marqueur stratigraphique du Tn1, puisque cette espèce domine les populations d'acritarches décrites à ce niveau en Amérique du Nord, en Europe occidentale et dans le nord de l'Afrique.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

(Pour les références concernant la nomenclature des microfossiles végétaux, voir STREEL 1971).

C. F. P. (M.), COPESEP, RAP & SNPA (1966) : Contribution à la connaissance des bassins paléozoïques du Nord de la France. *Ann. Soc. géol. Nord, LXXXV* : 273-281.

C. F. P. (M.), COPESEP, RAP & SNPA (1966) : Contribution à la connaissance des bassins paléozoïques du Nord de la France (suite). Tableaux des Core-drills. *Ann. Soc. géol. Nord, LXXXVI*, 115-128.

McGREGOR, D. C. & OWENS, B. (1966) : Illustrations of Canadian Fossils : Devonian spores of eastern and northern Canada. *Geol. Surv. Canada, 66-30* : 1-66, pls 1-29.

PAPROTH, E. & STREEL, M. (1970) : Corrélations biostratigraphiques près de la limite Dévonien/Carbonifère entre les faciès littoraux ardennais et les faciès bathyaux rhénans. In « Colloque sur la stratigraphie du Carbonifère ». *Congrès et colloques Univ. Liège*.

STREEL, M. (1966) : Critères palynologiques pour une stratigraphie détaillée du Tn1a dans les bassins ardenno-rhénans. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 89 : 65-96, pls. 1-2.

STREEL, M. (1971) : Paléophytogéographie et biostratigraphie des microfossiles végétaux du Dévonien supérieur et du Tournaisien ardenno-rhénan. *En préparation*.

CALAIS)



	Présent	Aband.
<i>Cristatisporites echinatus</i>		
<i>Raistrickia corymuges</i>		
<i>Raistrickia macrinus</i>		
<i>Hystricosporites</i> sp. aff. <i>H. multifurc.</i>		
<i>Hystricosporites</i> cf. <i>obscurus</i>		
<i>Verrucosisporites</i> div. sp.		
<i>Raistrickia</i> sp.		
<i>Soinozonotriletes</i> cf. <i>consoicus</i>		
<i>Loonozonotriletes lebedianensis</i>		
<i>Ancyrospora?</i> <i>capillata</i>		
<i>Baltisphaeridium flandrium</i>		
<i>Cymatiosphaera</i> cf. <i>wenlockia</i>		
<i>Microhystridium pascheri</i>		
<i>Gorgonisphaeridium winslowii</i>		
<i>Veryhachium downei</i> et <i>V. trispinosum</i>		
<i>Veryhachium octoaster</i>		
<i>Karanhites</i> sp.		

PLANCHE 3. — Les photographies sont agrandies $\times 500$ à partir de clichés non retouchés. Les lames sont conservées dans les collections de la Compagnie Française des Pétroles, à Bordeaux.

Fig. 1. — *Lophozonotriletes lebedianensis* Naumova 1953.

Fig. 2. — *Pustulatisporites* cf. *gibberosus* (Hacquebard) Playford 1964.

Fig. 3. — ? *Schopfites* sp.

Fig. 4. — *Acanthotriletes famenensis* Naumova 1953.

Figs 5-6. — *Hymenozonotriletes luteolus* (Naumova) Kedo 1957.

5 : focalisation proximale ; 6 : focalisation distale.

Fig. 7. — *Hymenozonotriletes famenensis* Kedo 1963.

Figs 8-9. — *Spinozonotriletes* cf. *conspicuus* Playford 1964.

8 : spécimen avec appendices érodés ; 9 : tétrade.

Fig. 10. — *Reticulatisporites* ? *fimbriatus* Winslow 1962.

Fig. 11. — *Corbulispora* cf. *subalveolaris* (Luber) Sullivan 1964.

Fig. 12. — *Knoxisporites* cf. *literatus* (Waltz) Playford 1963 ($\times 400$).

Fig. 13. — *Dictyotriletes trivialis* (Naumova in litt.) Kedo 1963.

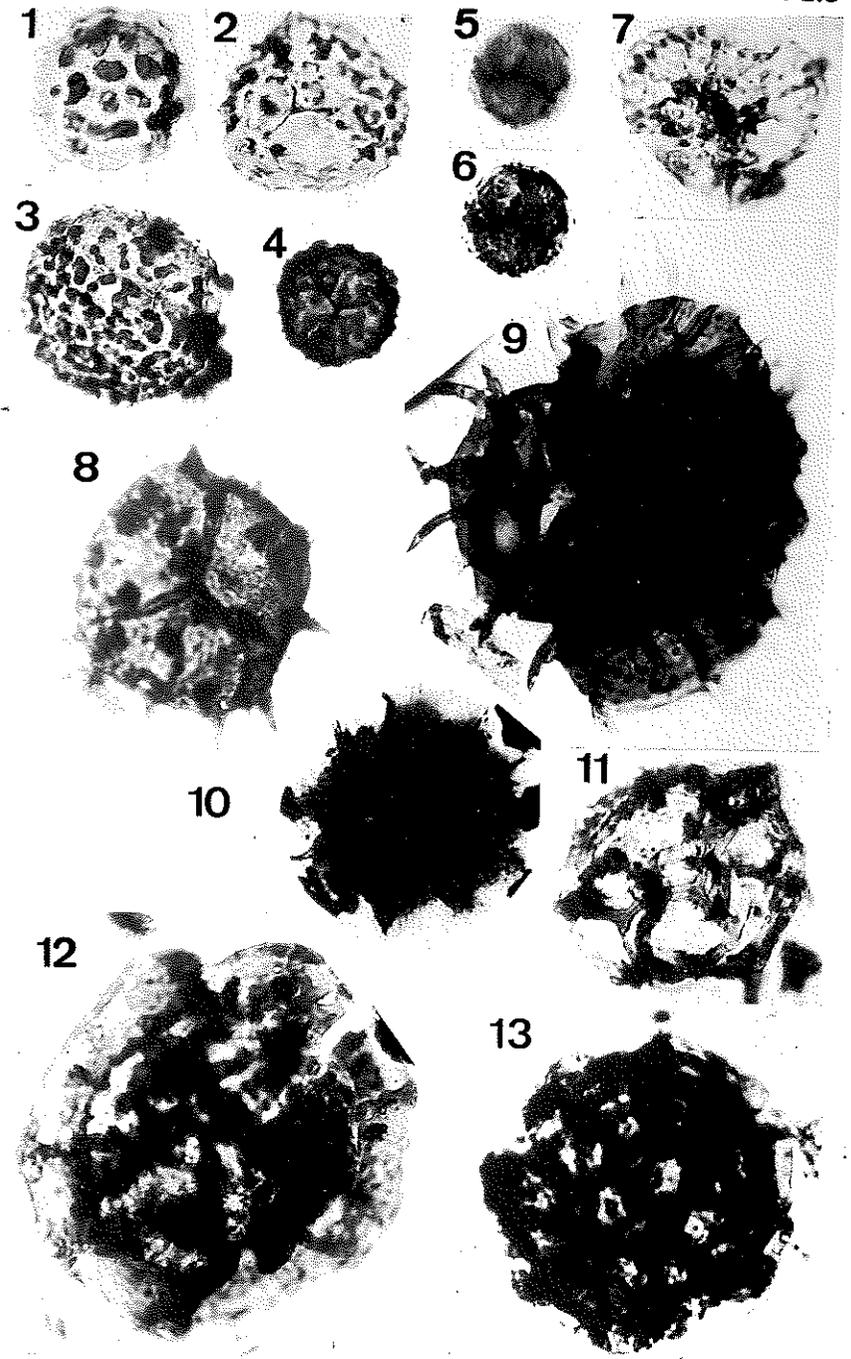


PLANCHE 4. — Sauf indication contraire (o= $\times 1000$), les photographies sont agrandies $\times 500$ à partir de clichés non retouchés. Les lames sont conservées dans les collections de la Compagnie Française des Pétroles, à Bordeaux.

Figs 1, 2. — *Raistrickia ponderosa* Playford 1964.

Figs 3 et 5 à 9. — *Raistrickia variabilis* Dolby & Neves 1970.

Fig. 4. — *Raistrickia* sp.

Figs 10, 11. — *Raistrickia macrurus* (Luber) Dolby & Neves 1970.

Figs 12, 13. — *Raistrickia corynoges* Sullivan 1968.

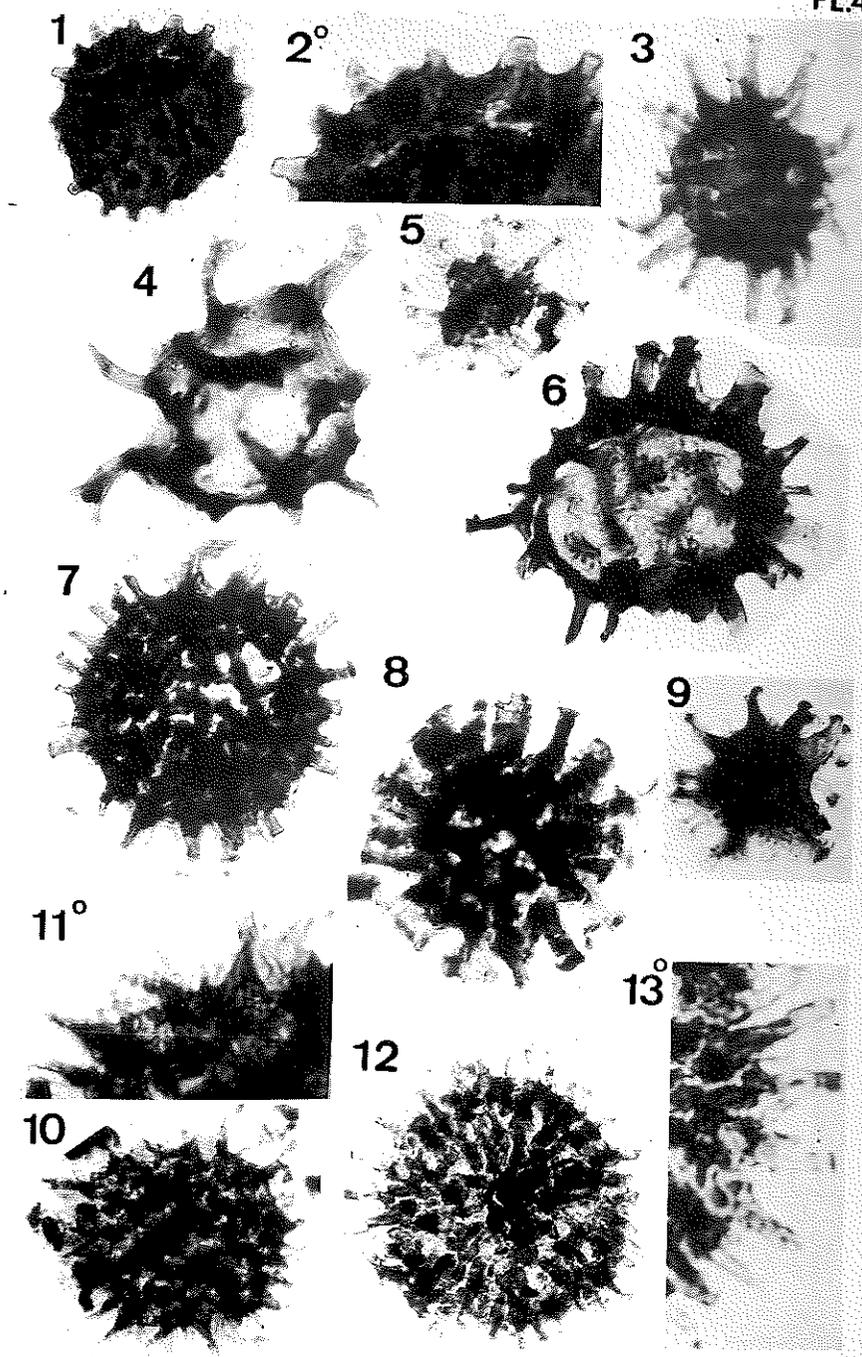


PLANCHE 5. — Sauf indication contraire (** = $\times 250$; o = $\times 1000$) les photographies sont agrandies $\times 500$ à partir de clichés non retouchés. Les lames sont conservées dans les collections de la Compagnie Française des Pétroles, à Bordeaux.

Figs 1, 2. — *Hytricosporites cf. obscurus* Mortimer & Chaloner 1967.

Figs 3, 4. — *Hytricosporites multifurcatus* (Winslow) Mortimer & Chaloner 1967.

Figs 5, 6. — *Hytricosporites* sp. aff. *H. multifurcatus* (Winslow) Mortimer & Chaloner 1967.

Figs 7, 8. — *Ancyrospora ? capillata* Dolby & Neves 1970.

Figs 9, 10. — *Endosporites* gr. *minutus* Hoff., St. & Mall. 1955.

Fig. 11. — *Cristatisporites echinatus* Playford 1963.

Fig. 12. — *Vallatisporites pusillites* (Kedo) Dolby & Neves 1970.

Figs 13, 14. — *Hymenozonotriletes lepidophytus* Kedo 1957.

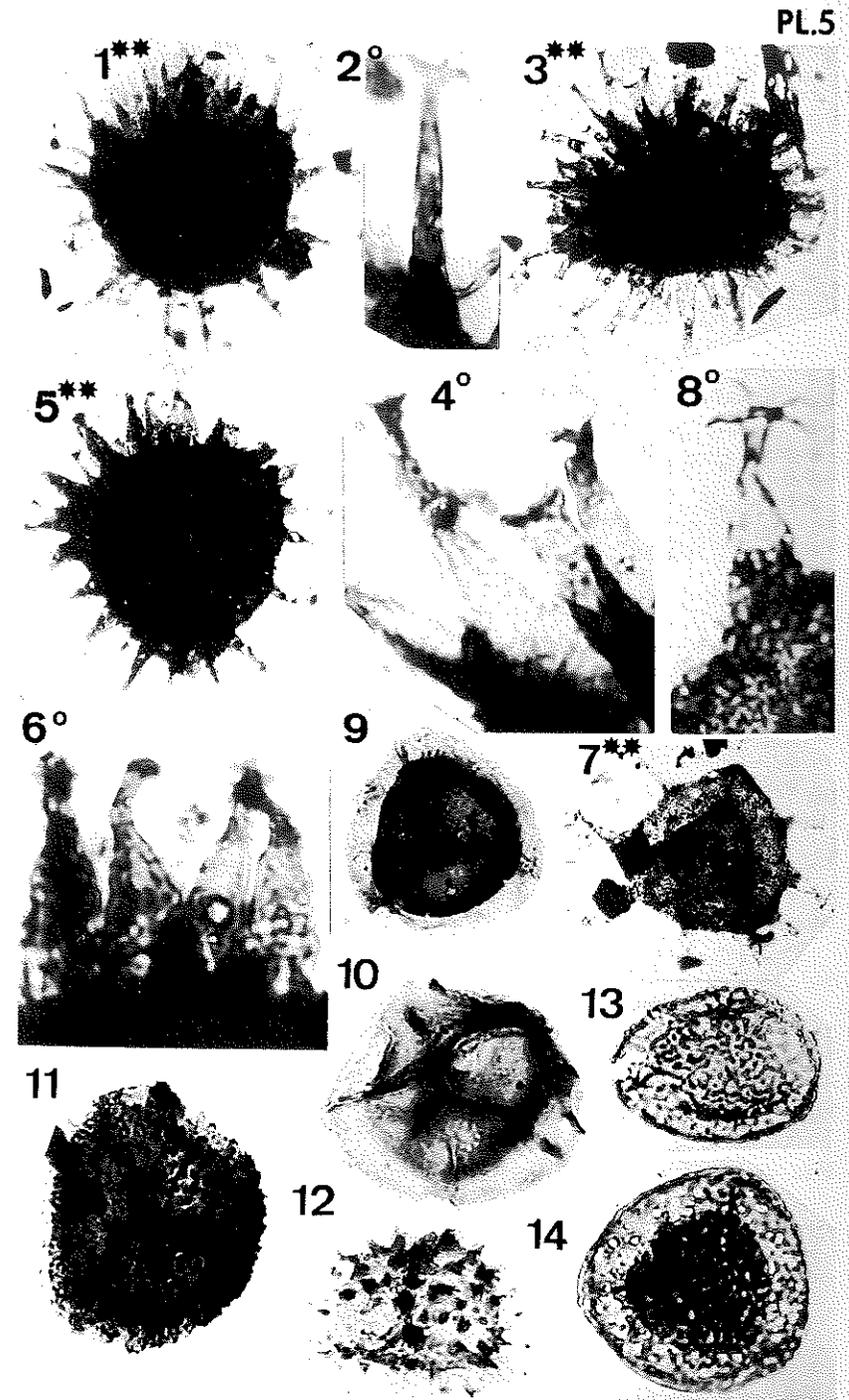


PLANCHE 6. — Sauf indication contraire (o= $\times 1000$; *= $\times 2000$), les photographies sont agrandies $\times 500$ à partir de clichés non retouchés. Les lames sont conservées dans les collections de la Compagnie Française des Pétroles, à Bordeaux.

Figs 1, 2. — *Vallatisporites vallatus* Hacquebard 1957.

Fig. 3. — *Endosporites* ? sp. in Balme & Hassell 1962.

Fig. 4. — *Veryhachium downiei* Stockmans & Willièrè 1962.

Fig. 5. — *Veryhachium trispinosum* (Eis.) Deunff 1954.

Fig. 6. — *Micrhystridium pascheri* Stockmans & Willièrè 1962.

Fig. 7. — *Cymatiosphaera* cf. *wenlockia* Downie 1959.

Figs 8, 9. — *Veryhachium octoaster* Staplin 1961.

Figs 10, 11. — *Gorgonisphaeridium winslowii* Stap., Jans. & Poc. 1965.

Fig. 12. — *Maranhites* sp.

Fig. 13. — *Cymatiosphaera* cf. *devonica* Deunff 1966.

Figs 14, 15. — *Baltisphaeridium flandrium* Stockmans & Willièrè 1962.

