

Découverte de mégaspores et miospores dans le Givetien de Roncquières (Brabant, Belgique),

par PIERRE PIÉRART.

RÉSUMÉ. — *Quelques mégaspores et microspores du Givetien de Roncquières sont décrites.*

Hystriichosporites corystus, Ancyrospora ancyrea var. brevispinosa étant caractéristiques de la partie supérieure des « Rousay Beds » et de la partie inférieure des « Eday Beds », on peut supposer que nous nous trouvons, à Roncquières, un peu plus haut que le milieu du Givetien, soit la partie inférieure du Givetien supérieur.

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
I. — Introduction	82
II. — Géologie et prélèvement des échantillons ..	83
III. — Macération et préparation des échantillons ...	84
IV. — Quantité et qualité du matériel dégagé ...	85
V. — Étude du matériel ..	85
VI. — Description des espèces ..	86
VII. — Position stratigraphique du Givetien de Roncquières ...	97
VIII. — Discussion ..	98
IX. — Conclusions ...	98
X. — Bibliographie ...	99

I. — INTRODUCTION.

L'étude palynologique des sédiments dévoniens a commencé relativement tard. En Angleterre LANG a décrit la microflore de l'Old Red Sandstone d'Écosse (1925), en désignant les neuf types distingués par des lettres (A à I). En U.R.S.S. quelques études préliminaires ont été réalisées par NIKITIN (1934) et par NAUMOVA (1937, 1939), de même qu'en Allemagne par EISENACK (1937-1944) et pour l'Esthonie par THOMSON (1940).

Après la guerre, le grand travail de NAUMOVA (1953) sur les complexes sporo-polliniques du Dévonien supérieur de la plate-forme russe demeura pendant assez longtemps la seule publication approfondie sur la palynologie stratigraphique du Dévonien. Furent publiés ensuite les travaux de KEDO (1955, 1957), de LUBER (1955) et de TCHIBRIKOVA (1959, 1962). Au Canada, RADFORTH et Mc GREGOR (1954), Mc GREGOR (1960) ainsi que HACQUEBARD (1957) ont décrit des microflores dévoniennes et du Carbonifère inférieur (cette dernière présentant des affinités dévoniennes). GUENNEL (U.S.A., 1963) a signalé des infiltrations de spores dévoniennes dans le Silurien. R. WINSLOW (1962) a décrit des microspores et de nombreuses mégaspoires du Dévonien et du Mississippien.

En France, TAUGOURDEAU-LANTZ a décrit une microflore du Frasnien inférieur de Beaulieu (Boulonnais) (1960).

Les travaux récents de RICHARDSON (1960, 1962), effectués avec énormément de soin et de précision, ont repris les études de LANG et ont permis de résoudre plusieurs problèmes particulièrement difficiles. CHALONNER (1959-1963) s'est spécialement consacré au problème des mégaspoires.

En Australie, BALME (1960) a décrit un ensemble sporo-pollinique du Frasnien; ensuite, avec la collaboration de HASSELL (1962), il a poursuivi l'étude des spores du Dévonien supérieur.

Lé Dévonien du Sahara est également étudié par les laboratoires palynologiques des sociétés pétrolières. La Compagnie Française des Pétroles (C.F.P.) étudie sous l'impulsion d'ANDRÉ COMBAZ et en coopération avec la S.N.P.A. et la S.S.R.P., la stratigraphie du Gothlando-dévonien basée sur de nombreux sondages des deux côtés de la frontière algéro-tuniso-libyenne. Une échelle stratigraphique basée sur les Chitinozoaires, les spores et les Acritarches, a été publiée pour l'ensemble du Sahara.

En Belgique, S. LECLERCQ (1960) a signalé pour la première fois des spores dans le Dévonien. L'étude de ce matériel givetien, prélevé à Goé, s'avère particulièrement difficile et est poursuivie par STREEL.

Le matériel de Roncquières semble assez similaire à celui de Goé, spécialement au point de vue conservation.

A l'heure actuelle, RICHARDSON coordonne les recherches sur la palynologie du Dévonien, dans un groupe de travail de la Commission Internationale de Microflore du Paléozoïque (C.I.M.P.). Une échelle stratigraphique très utile a déjà été présentée.

II. — GÉOLOGIE ET PRÉLÈVEMENT DES ÉCHANTILLONS.

Lors de l'excursion géologique du dimanche 27 octobre 1963, organisée par les Naturalistes Belges et dirigée par M. le Prof^r G. MORTELMANS, consacrée aux travaux du nouveau canal Bruxelles-Charleroi au plan incliné de Roncquières, nous avons eu l'occasion de récolter des échantillons de sédiments gréseux d'âge givetien, qui nous ont fourni une microflore intéressante. Ces échantillons sont principalement des grès gris avec un peu de schiste; ils proviennent de la paroi ouest de la tranchée du plan incliné.

Le Givetien du bord nord du synclinorium de Namur repose directement sur le Silurien (schistes gothlandiens supérieurs) et est surmonté par le Frasnien. A l'endroit où nous l'avons prélevé (plus ou moins en face de la salle de conférence), le Givetien se présente comme suit, de haut en bas (1) :

Gv b ? c Roches rouges, avec petits conglomérats (± 15 m).

Gv b ? b Couches grises à végétaux (± 15 m).

± 4 m Grès gris; végétaux.

± 8 m Schiste.

± 3 m Grès gris; végétaux.

Gv b ? a Poudingues multicolores de la base (2 à 10 m).

C'est dans les « couches grises à végétaux » que tous les échantillons ont été prélevés. Nous discuterons au § VII (voir p. 97)

(1) Renseignements communiqués par MM. MORTELMANS et LEGRAND.

la position stratigraphique du Givetien de Ronequières qui, sur la base de la microflore, semble bien être la base du Givetien supérieur.

III. — MACÉRATION DES ÉCHANTILLONS.

Les échantillons ont subi les manipulations suivantes :

1. Broyage : granulé inférieur à 1 mm.
2. Lavage à l'acide chlorhydrique dilué pendant 10 minutes.
3. Attaque à l'acide fluorhydrique à 70 % : 12 heures.
4. Lavage à l'acide chlorhydrique bouillant.
5. Attaque à l'acide fluorhydrique à 70 % : 12 heures.
6. Lavage à l'acide chlorhydrique bouillant.
7. Attaque à l'acide nitrique concentré : entre 2 et 12 heures.
8. Lavage.
9. Potasse à 5 % pendant 10 minutes.
10. Lavage à l'eau distillée; montage en glycerine gélatinée.

Nous avons également utilisé le mélange chlorate de potassium/acide nitrique, ainsi que les ultra-sons ⁽¹⁾. Ces derniers augmentent dans des proportions sensibles la quantité de spores dégagées. L'augmentation de la durée d'oxydation ou du passage dans la solution de potasse ne modifie pas l'aspect des spores. Nous avons poussé la durée d'oxydation avec le mélange de Schulze (une partie de solution saturée de chlorate de potassium avec deux ou trois parties d'acide nitrique concentré) jusqu'à 15 jours. Après ce temps d'oxydation les spores ne sont pas plus transparentes, mais certaines sont plus abîmées.

Il est difficile, dans le cas présent, de déterminer la durée la plus favorable d'oxydation. Néanmoins il nous semble que les résultats les moins mauvais sont obtenus avec des temps d'oxydation variant entre 2 et 12 heures. Il est à noter que certaines espèces de spores s'accoutument d'une durée d'oxydation très courte, d'autres d'une durée beaucoup plus longue.

(1) Nos sincères remerciements à M. A. DELMER, Directeur du Service géologique de Belgique, qui a bien voulu mettre à notre disposition l'appareil à ultra-sons.

IV. — QUANTITÉ ET QUALITÉ DES SPORES DÉGAGÉES.

Les grès et schistes givetiens de Roncquières ont fourni de grandes quantités de spores (méga- et miospores), malheureusement en mauvais état de conservation. Il y a lieu d'ajouter à cette microflore la présence de nombreuses trachéides scalariformes et à ponctuations aréolées, ainsi que des cuticules. Une très grande partie des spores (plus des trois quarts) sont opaques à cause du degré de carbonisation. Les spores à exine plus ou moins lisse n'ont pas trop souffert. Par contre, celles munies d'appendices, d'ornementations et de franges sont généralement dans un état de conservation assez mauvais. Ce mauvais état de conservation est néanmoins « inespéré » pour le Dévonien belge, qui est beaucoup plus métamorphisé que celui de la plate-forme russe ou de l'Écosse.

S. LECLERCQ (1960) a constaté le même phénomène pour les sporomorphes du Givetien de Goé. Ce matériel, actuellement étudié par STREEL, est fort semblable au nôtre du point de vue état de conservation. La Compagnie Française des Pétroles a fait des observations similaires dans le Dévonien de la frontière franco-belge.

V. — ÉTUDE DU MATÉRIEL.

L'étude du matériel palynologique recueilli à Roncquières s'avère particulièrement difficile pour plusieurs raisons. Nous rappellerons d'abord le mauvais état de conservation du matériel qui, pour certains genres (*Hymenozonotriletes*, *Lepidozonotriletes*, *Calypptosporites*,...), interdit toute détermination spécifique parce que les caractères utilisés sont extrêmement fragiles et risquent donc d'avoir disparu. Le seul palliatif à cet état du matériel consiste à étudier un très grand nombre d'individus et d'échantillons de roches d'origines diverses, afin d'augmenter les chances de tomber sur du matériel meilleur.

Une deuxième source de difficultés réside dans la grande variabilité de certaines espèces dévoniennes. au point que certaines variétés semblent avoir une signification stratigraphique (*Ancyrospora ancyrea* et variétés).

Il est curieux de constater à ce propos la beaucoup plus grande variabilité du matériel dévonien et permien par rapport

aux espèces carbonifériennes. Cette différence semblerait être liée aux conditions plus steppiques et xériques du Dévonien et Permien par rapport aux conditions plus humides des bassins carbonifériens.

Une troisième source de difficultés réside dans les systèmes de nomenclature fort différents utilisés par les Russes et les Occidentaux. L'absence de photos et de contacts augmente encore ces difficultés. Enfin, il y a lieu de souligner que la documentation sur le Dévonien est encore relativement pauvre.

VI. — DESCRIPTION DES ESPÈCES.

Nous décrivons une partie de notre matériel, entre autres une espèce de mégaspore (?), les *Ancyrospora* et les *Rhabdosporites* en collaboration avec M. STREEL, de l'Université de Liège, afin de pouvoir établir des comparaisons utiles entre les gisements de Goé et de Roncquières. Nous nous limiterons dans cette note à signaler les genres et espèces actuellement reconnus, ainsi qu'à décrire quelques espèces plus particulières, semble-t-il, du Givetien de Roncquières. Ces résultats sont forcément fragmentaires puisqu'il s'agit de l'analyse d'un seul prélèvement.

LES MÉGASPORES.

Plusieurs genres et espèces de mégasporés ont déjà été signalées par les auteurs dans le Dévonien supérieur, entre autres par CHALONER (1959). L'existence de mégasporés dans le Dévonien moyen ou inférieur est généralement moins bien connue. Il est possible que les techniques d'extraction des spores soient responsables de cet état de chose. En effet, les laboratoires de palynologie sont généralement spécialisés dans la recherche des miosporés et négligent par conséquent les spores de taille supérieure à 200 μ . D'autre part, certaines miosporés inférieures à 200 μ pourraient être des mégasporés.

Le genre *Dicrospora* qui contient manifestement des mégasporés est représenté par des espèces variant de 70 à 550 μ . Comme le souligne WINSLOW, le genre *Dicrospora* est similaire au genre *Calamospora* en ce sens qu'il appartiendrait aussi bien à des espèces isosporées qu'à des espèces hétérosporées. Il semble, d'ailleurs, qu'il en est de même pour les genres *Hystrichosporites*

et *Nikitinsporites*. Ces deux derniers genres sont, d'autre part, fort proches des *Dicropora*. Il est à présumer que les plantes qui produisaient ces spores ont joué un rôle important dans le développement des groupes hétérospores.

CHALONER a récemment décrit une mégaspore, *Trileites oxfordensis*, dégagée de carottes de sondage du Sud de l'Angleterre. La mégaspore faisait partie d'une association de *Psilophyton* et *Hostimella* et doit être considérée comme d'âge dévonien moyen ou inférieur.

Dans le Givetien de Roncquières, nous pensons avoir trouvé cinq types de mégaspores, de taille assez faible (environ 200 μ) et un fragment de mégaspore d'environ 400 μ . La distinction entre mégaspores et miospores est difficile. Cependant nous estimons que des spores d'environ 200 μ qui possèdent une exine épaisse, des marques triradiaires et des crêtes arquées assez épaisses, appartiennent probablement au groupe des mégaspores.

cf. **Trileites oxfordensis** CHALONER.

(Pl. II, fig. 10.)

Nous n'avons trouvé qu'un seul individu, dont voici la description : Mégaspore de 178,6 sur 197,4 μ . Deux des marques triradiaires mesurent 81 et 90 μ de long et semblent être constituées de lèvres de 6 à 10 μ de haut. L'autre marque triradiaire est plus ou moins triangulaire en coupe et mesure 10 à 15 μ de large sur 10 μ de haut.

Les crêtes arquées sont mal délimitées; par fort éclairage et en diaphragmant on distingue des bourrelets de 6 à 9 μ de large formant un angle rentrant au niveau des marques triradiaires. Il est impossible de dire, sans dissection, si un corps central existe. On ne distingue généralement pas l'épaisseur de l'exine, sauf à un endroit (aminci ?) où elle semble avoir 3 à 4 μ . Sporoderme finement et densément granuleux (granules inférieurs ou égaux à 1 μ). Surfaces de contact plus transparentes.

Distribution. — Un individu dans le Givetien de Roncquières.

Remarque. — L'espèce décrite par CHALONER sur quatre individus, varie entre 354 et 435 μ . Bien que notre individu mesure à peine 200 μ il est fort semblable au point de vue

morphologique. Le genre *Trileites* comprend des espèces allant du Dévonien au Crétacé des hémisphères nord et sud. Il ressemble au stade juvénile du genre *Laevigatisporites*. Il illustre donc la remarque du Prof^r POTONIE : un stade ontogénique juvénile d'un genre peut constituer un stade terminal d'un autre genre.

Mégaspore, type A.

(Pl. II, fig. 9.)

Mégaspores comprimées latéralement ou en position proximale-distale ou plissées, de 135 à 216 μ de large. Marques triradiées minces, de 3 à 5 ? μ de large. Curvaturae plus ou moins visibles. Corps interne non visible. Faces proximale et distale couvertes assez régulièrement d'épines de 2 à 3 μ de haut, plus ou moins pointues, mesurant 1 à 2 μ de large à la base (type échinulé). Épines parfois tronquées (usure ?). Appendices parfois cylindriques à sommet évasé et tronqué, de 3 μ de haut sur 2 μ de large. En compression latérale la face proximale est réduite à une proéminence pyramidale plus ou moins spinuleuse, haute de 20 à 35 μ , entourée de crêtes arquées circulaires assez élevées mais minces. Certaines formes, malheureusement opaques et mesurant 235 μ , ont des appendices épineux de 10 à 20 μ de haut sur 5 à 10 μ de large.

Distribution. — Assez fréquente dans le Givetien de Roncquières. Mauvais état de conservation. A comparer avec certains *Biharisporites* et *Retusotriletes gibberosus* NAUM. var. *major* KEDO, qui varie de 100 à 120 μ . Il est possible que sur la base de l'ornementation et grâce à du matériel mieux conservé il soit possible de distinguer trois espèces (à petites épines, à grandes épines et à appendices cylindriques).

Mégaspore, type B.

Mégaspores de 120 à 150 μ , couvertes de nombreuses épines de 2 à 3 μ de haut et de 1 à 2 μ de large, effilées et élargies à la base.

Marques triradiées épaisses larges de 7 à 30 μ .

Proéminence apicale plus ou moins triangulaire au centre, de 30 μ de large.

Distribution. — Plus ou moins abondant dans le Givetien de Roncquières; n'est peut-être qu'une variété du type A.

Mégaspore, type C.

Fragments de mégaspore de plus ou moins 400 μ . Sporoderme densément couvert d'appendices de plus ou moins 15 μ de haut sur 3 à 4 μ de large. Appendices irrégulièrement recourbés. Marques triradiaires et curvaturae non visibles.

Distribution. — Deux fragments.

Remarque. — Vaut la peine d'être signalé étant donné la taille du fragment, qui appartient certainement à une mégaspore.

Mégaspore, type D.

(Pl. VII, fig. 32.)

Mégaspore comprimée latéralement de 225 à 265 μ , à faces proximales minces et plus ou moins lisses. Face distale couverte d'assez nombreuses fibrilles irrégulières atteignant 20 μ .

Mégaspore, type E.

(Pl. VII, fig. 31.)

Fragment de 210 μ . Appendices de 24 à 54 μ de long, larges de 9 à 15 μ à la base. (Fragment de *Nikitinsporites* ? ou de *Dicrospora* ?.)

LES MIOSPORES.

Il est possible, vu la taille des spores décrites ci-après que certaines appartiennent à des mégaspores. *Hystricosporites corystus* RICHARDSON pourrait appartenir à un groupe de mégaspores comprenant *Nikitinsporites* et *Dicrospora*. Ce genre *Hystricosporites* pourrait donc entrer dans un des groupes de la sous-division *Lagenotriteles* POT. et KREMP. Vu les difficultés de classer plusieurs genres dans des catégories supra-génériques, nous nous abstenons — provisoirement — d'un tel classement.

Acanthotriteles sp. A.

(Pl. I, fig. 8.)

Petite spore à contour triangulaire, à épines le plus souvent émoussées, ce qui lui donne l'aspect d'un *Lophotriteles*. Marques triradiaires bien développées s'épaississant vers le centre.

Distribution. — Assez rare dans le Givetien de Roncquières.

Acanthotriletes sp. B.

(Pl. V, fig. 21.)

Spore ronde atteignant $94\ \mu$ de diamètre. Marques triradiaires non visibles, mais traces de déchirure qui semblent se situer à l'endroit de ces marques. Exine couverte d'épines vigoureuses, de 5 à $7\ \mu$ de haut, souvent usées.

Distribution. — Rare.

Ancyrospora RICHARDSON, 1960 emend. RICHARDSON, 1962.

Ancyrospora ancyrea (EISENACH) RICHARDSON

var. **brevispinosa** RICHARDSON.

(Pl. I, fig. 6.)

Ancyrospora ancyrea var. *brevispinosa* RICHARDSON; RICHARDSON, Palaeontology, vol. 5, part 2, p. 171, pl. 25, fig. 8; text-fig. 9 A (1962).

De nombreux individus appartenant à cette variété existent à Roncquières. Nous les décrirons ultérieurement.

Retenons que le corps de la spore varie entre 66 et $102\ \mu$, les appendices ont de 6 à $15\ \mu$ de long et la frange de 4 à $12\ \mu$ de large. Le corps de la spore prend parfois un aspect réticulé dû à la présence de pyrite.

Remarque. — Signalé par EISENACK (1937) sous le nom de *Bion fluctuans* « aus Geschiebe 74 Silurien »!

Distribution. — Abondant dans le Givetien de Roncquières. Dans le « Middle Old Red Sandstone » d'Écosse on rencontre cette variété depuis l'Eifelien supérieur jusqu'aux deux tiers du Givetien. La variété est rare sauf dans les « Upper Rousay Beds » et les « Eday Beds ». A Roncquières cette variété constitue plus de $90\ \%$ de l'ensemble spécifique, ce qui semble indiquer par comparaison avec l'Écosse que l'on se trouve au niveau des « Upper Rousay Beds » et des « Eday Beds ».

Ancyrospora ancyrea var. **ancyrea** ? RICHARDSON.

(Pl. I, fig. 7.)

Ancyrospora ancyrea var. *ancyrea* RICHARDSON; RICHARDSON, *Palaeontology*, vol. 5, part 2, p. 177, pl. 25, fig. 6-7; text-fig. 5, 6, 10 B (1962).

Nous avons trouvé de rares individus mal conservés variant entre 99 et 235 μ (à l'exclusion des appendices). La frange est mal conservée. Les appendices sont rarement bifurqués et très variables, de 9 à 40 μ de long, élargis à la base et plus ou moins effilés.

Distribution. — Rare à Roncquières; semble constituer la variété *ancyrea* bien que le nombre d'appendices puisse atteindre 30 sur le contour de la spore. En Écosse la variété est rare dans les « Upper Beds », mais fréquente dans l'horizon d'Achanarras (limite Eifélien/Givetien). Nous n'avons pas rencontré *A. longispinosa* qui est caractéristique de l'Eifélien situé sous l'horizon d'Achanarras.

Calamospora sp.

(Pl. VII, fig. 30.)

Spore à contour plus ou moins circulaire, atteignant 69 μ de large; exine plissée, mince, inférieure ou égale à 1 μ , légèrement ponctuée. Marques triradiées courtes atteignant 9 μ de long, lèvres faiblement marquées. Sommets des surfaces de contact légèrement épaissis et foncés.

Distribution. — Rare.

Calyptosporites RICHARDSON, 1962.

Espèce type : *Calyptosporites velatus* (EISENACH) RICHARDSON.

cf. **Calyptosporites microspinosus** (RICHARDSON)

PIÉRART ex RICHARDSON.

Cosmosporites microspinosus RICHARDSON; RICHARDSON, *Palaeontology*, vol. 3, part 1, p. 53, pl. 14, fig. 5-6 (1960).

Spores de 125 à 165 μ à contour plus ou moins irrégulier ou circulaire. Marques triradiées assez épaisses pouvant atteindre

10 μ de large et dépassant le corps central. Corps central plus ou moins visible, de 70 à 80 μ de large. Sac entourant le corps central plissé couvert d'épines étroites de 2 à 4 μ de haut.

Distribution. — Assez rare. Signalé par RICHARDSON dans l'horizon d'Achanarras.

Remarque. — Nos exemplaires mal conservés sont plus petits que ceux de RICHARDSON (186 à 282 μ). De plus nous n'avons pas observé d'épines bifurquées au sommet, sauf dans des cas douteux où l'état de conservation ne permet pas de se prononcer.

Calyptosporites velatus (EISENACH) RICHARDSON, 1962.

(Pl. VI, fig. 27.)

Cosmosporites velatus (EISENACH) RICHARDSON; RICHARDSON, *Palaeontology*, vol. 3, part 1, p. 52, pl. 14, fig. 4; text-fig. 3 (1960).

Calyptosporites velatus (EISENACH) RICHARDSON; RICHARDSON, *Palaeontology*, vol. 5, part 2, p. 192 (1962).

Spore de 144 sur 111 μ à contour triangulaire. Marques tri-radiaires puissantes atteignant l'extrémité du sac aérifère d'environ 9 μ de large au centre et de 3 μ à l'équateur de la spore. Corps central de la spore de 87 sur 66 μ à contour elliptique, opaque, plus ou moins marqué par un épaississement équatorial irrégulier de 6 à 10 μ de large, plus ou moins granuleux et corrodé au centre (traces de pyrite).

Sac aérifère sans limbus, non plissé, régulier, plus ou moins corrodé, garni d'une douzaine d'épines sur la périphérie, la plupart usées, les mieux conservées atteignant 3 μ de haut et 1 μ de large à la base. A la surface du sac aérifère on distingue d'assez nombreux granules et de temps en temps une épine filamenteuse et légèrement recourbée, de 3 à 4 μ de long.

Distribution. — Rare à Roncquières. En Écosse, au niveau de l'horizon d'Achanarras.

Densosporites sp.

(Pl. I, fig. 4.)

Spore à contour plus ou moins triangulaire, atteignant 51μ de large. Cingulum épais formé d'une pièce, irrégulièrement denté à la périphérie. Marques triradiaires proéminentes. Corps central non visible. Partie centrale granuleuse. Granules assez nombreux et assez bien visibles, inférieurs à 1μ .

Distribution. — Rare dans le Givetien de Roncquières.

Geminospora BALME, 1960.

Espèce type : *Geminospora lemurata* BALME.

Geminospora sp.

(Pl. I, fig. 1.)

Miospore de 37μ de diamètre. Marques triradiaires épaisses sur les deux tiers du rayon environ, le dernier tiers en contact avec le cingulum aminci ou peu visible. Cingulum (ou crêtes arquées) large de 3 à 4μ , granuleux, esquissant des angles rentrants au niveau des arêtes triradiaires.

Face distale régulièrement granuleuse; granules de 1μ de large; distances intergranulaires de 2μ .

Face proximale plus ou moins lisse.

Distribution. — Rare dans le Givetien de Roncquières.

Remarque. — Il est difficile de décider si ce type de spore possède un véritable cingulum.

Hymenozonotriletes sp.

(Pl. V, fig. 22 et 23.)

Spores de 60 à 75μ de diamètre, à contour subtriangulaire. Marques triradiaires atteignant l'épaississement équatorial, larges de 2 à 5μ . Épaississement plus ou moins régulier de 5 à 8μ de large prolongé par une frange épineuse. Épines généralement rares et réduites sur la frange et le centre de la spore, difficilement visibles sur l'épaississement. Exine corrodée, épineuse, présentant des traces de cristallisation de pyrite.

Distribution. — Quelques individus; certains possèdent des épines plus nombreuses.

Hystrichosporites MCGREGOR, 1960.

Espèce type : *Hystrichosporites delectabilis* MC GREGOR.

Hystrichosporites corystus RICHARDSON.

(Pl. IV, fig. 15-19; Pl. V, fig. 20.)

Hystrichosporites corystus RICHARDSON; RICHARDSON, *Palaeontology*, vol. 5, part 2, p. 173, pl. 25, fig. 1-2; text-fig. 2 (1962).

Corps de la spore opaque à contour plus ou moins triangulaire ou polygonal de 96 à 150 μ de diamètre.

Marques triradiées constituées par des lèvres relativement minces et transparentes devenant de plus en plus hautes vers le centre de la phase proximale où elles atteignent 45 μ de haut. Les lèvres triradiées ont donc un profil triangulaire dont un côté repose à la séparation de deux surfaces de contact, le second au contact des deux autres lèvres, c'est-à-dire dans le prolongement de l'axe polaire, et le troisième légèrement curviligne est libre.

Appendices assez nombreux distribués sur la face distale, de 30 à 45 μ de long, épais de 4 à 5 μ à la base, de 3 μ vers le milieu, se terminant par deux petites branches effilées et recourbées en forme d'ancre.

Distribution. — RICHARDSON signale cette espèce exclusivement dans les « Upper Rousay Beds ». Sur l'échelle stratigraphique publiée par cet auteur, *H. corystus* se trouve tout à fait au sommet des « Rousay Beds » et à la base des « Eday Beds ». Cette distribution correspond à un niveau assez mince situé vers la base du Givetien supérieur.

Remarque. — Cette spore pourrait appartenir aux mégaspores. Avec les appendices elle peut atteindre au moins 300 μ . Le développement extraordinaire des lèvres des marques triradiées pourrait également constituer un argument en faveur de cette hypothèse.

Il est à remarquer que le genre *Nikitinsporites* CHALONER est fort proche et que certains *Hystrichosporites corystus* à appendices brisés vers le sommet pourraient facilement passer pour de petites formes usées de *Nikitinsporites*. Il nous semble également que *H. corystus* pourrait être classé dans le genre *Nikitinsporites*, car selon MC GREGOR le genre *Hystrichosporites* « diffère

from *Nikitinsporites* CHALONER in the absence of greatly elevated triradiate lips forming an apical prominence ».

Archaeotriletes porrectus BALME et HASSELT semble constituer une espèce voisine et pourrait être placé dans le genre *Hystri-chosporites*. Enfin, certains *Dicrospora* et en particulier *Dicrospora* sp. C de WINSLOW (pl. 12, fig. 3) et *Dicrospora multifurcata* WINSLOW (pl. 12, fig. 7 et 8) sont très proches de *Hystri-chosporites corystus*.

cf. **Leiozonotriletes primarius** (NAUMOVA) HACQUEBARD.

(Pl. III, fig. 11-13.)

Leiozonotriletes sp. cf. *Archaeozonotriletes primarius* NAUMOVA, 1953, HACQUEBARD, comb. nov.; HACQUEBARD, Micropaleontology, vol. 3, n° 4, p. 315, pl. 3, fig. 4 (1957).

Spores à contour assez irrégulier, généralement plus ou moins triangulaires, assez souvent disposées en tétrades ou diades, de 60 à 87 μ de diamètre.

Marques triradiaires épaisses et proéminentes, de 3 à 7 μ de large et de haut. Membrane de la spore épaisse de 3 à 4 μ , présentant un épaississement équatorial irrégulier, qui peut prendre l'aspect de curvaturae de 4 à 10 μ de large, se prolongeant parfois par une pseudofrange étroite et probablement due à un écrasement latéral de la spore.

Exine assez nettement et densément granuleuse souvent corrodée.

Distribution. — Assez abondant dans le Givetien de Roncquières. Connue du Dévonien supérieur de l'U.R.S.S. et du Mississippien du Canada.

Remarque. — Exceptionnellement certains granules de l'exine ressemblent à des spinules émoussées.

cf. **Lophozonotriletes curvatus** NAUMOVA.

(Pl. V, fig. 24.)

Lophozonotriletes curvatus NAUMOVA; NAUMOVA, Trav. Inst. Sc. géol., 143, sér. géol. 60, pp. 52, 69, 81, 89, pl. XI, fig. 17, pl. XV, fig. 43-45, pl. XVII, fig. 41, pl. XIX, fig. 25-30 (1953).

Spore à contour plus ou moins irrégulier, de 24 μ de diamètre. Cingulum de 2 à 3 μ de large. Marques triradiaires peu visibles atteignant le cingulum. Granules et verrues variables de 1 à 3 μ de large, irréguliers.

Distribution. — Rare. Espèce assez variable selon NAUMOVA, de 25 à 40 μ . Connue du Frasnien au Famennien de la plate-forme russe.

Rhabdosporites RICHARDSON, 1960.

Espèce type : *Rhabdosporites langi* (EISENACH) RICHARDSON.

Rhabdosporites langi (EISENACH) RICHARDSON.

(Pl. III, fig. 14; Pl. VI, fig. 26.)

Rhabdosporites langi (EISENACH) RICHARDSON; RICHARDSON, Palaeontology, vol. 3, part 1, p. 54, pl. 14, fig. 8-9; text-fig. 4, 6 B (1960).

Cette espèce sera décrite ultérieurement.

Les rares individus que nous avons trouvés varient entre 105 et 120 μ . Le corps central, d'environ 75 μ , est plus ou moins foncé et est entouré d'un sac ponctué fortement plissé.

Distribution. — Assez rare. Signalé dans l'horizon d'Achanarras, Givetien inférieur.

cf. **Stenozonotriletes millegranus** NAUMOVA.

(Pl. V, fig. 25.)

Stenozonotriletes millegranus NAUMOVA; NAUMOVA, Trav. Inst. Sc. géol., 143, sér. géol. 60, p. 49, pl. X, fig. 22 (1953).

Spore de 30 μ . Marques triradiaires atteignant la moitié du rayon de la spore. Cingulum de 2 à 3 μ . Granules de 1 μ régulièrement disposés.

Distribution. — Rare.

Stenozonotriletes sp.

(Pl. I, fig. 3 et 5.)

Spore cingulée de 45 à 54 μ . Marques triradiaires généralement visibles et atteignant le cingulum. Exine plus ou moins corrodée et granuleuse. Cingulum large de 3 à 9 μ .

Distribution. — Spore représentée par quelques individus. Elle se rapproche de *Stenozonotriletes extensus* var. *major*.

Nous avons noté des formes mal conservées, dont la détermination s'avère difficile. Nous en donnons une liste provisoire :

Auroraspora aurora ? RICHARDSON.

Spinozonotriletes sp.

Cyclogranisporites amplus ?

Densosporites sp. (semblable au *D. lysii* de TAUGOURDEAU).

Punctatisporites sp.

Stenozonotriletes sp.

Lepidozonotriletes sp. (difficile à distinguer d'un *Hymenozonotriletes* usé).

Cirratriradites sp.

Verrucosisporites sp. 30 μ .

Stenozonotriletes cf. *extensus* NAUMOVA, 99 \times 75 μ .

Tholisporites sp. 51 μ .

Cf. *Tholisporites punctatus* MC GREGOR.

Punctatisporites limbatus ? HACQUEBARD.

Retusotriletes sp.

Acanthotriletes sp.

Trachytriletes nigratus (NAUMOVA) KEDO, 57 μ .

Leiofusa sp. (Hystrichosphères).

Mégaspore ? 135 μ (marques triradiaires assez épaisses au centre, plus minces vers l'équateur où elles sont moins bien visibles; exine 6 à 10 μ d'épaisseur, baculée).

VII. — POSITION STRATIGRAPHIQUE DU GIVETIEN DE RONCQUIÈRES.

Sur la base de ces documents palynologiques on peut présumer — provisoirement — que nous devons nous trouver dans une zone relativement étroite au point de vue paléontologique, située vers la base du Givetien supérieur. Cette zone, caractérisée par *Hystricosporites corystus* et *Ancyrospora ancyrea* var. *brevispinosa*, se situerait à la base de la moitié supérieure du Givetien, d'après les comparaisons que l'on peut établir avec le Nord de l'Écosse (« Upper Rousay Beds » et « Eday Beds »).

VIII. — DISCUSSION.

RICHARDSON (1962) se basant sur les travaux de WESTOLL (1948-1951) considère trois étages dans le Givetien; de haut en bas :

- « Eday Beds »,
- « Rousay Beds »,
- « Achanarras Horizon ».

Le sommet des « Eday Beds » est situé en dessous de la limite Givetien-Frasnien, à peu près aux deux tiers supérieurs du Givetien.

La présence d'*Hystricosporites corystus* et la grande quantité d'*Ancyrospora ancyrea* var. *brevispinosa* nous font présumer que nous nous trouvons à Roncquières à un niveau correspondant à la partie supérieure des « Rousay Beds » et à la base des « Eday Beds ». RICHARDSON accorde une grande importance à la biométrie d'*Ancyrospora ancyrea*, espèce très variable au sein de laquelle il distingue trois variétés. Dans les « Upper Rousay Beds » et les « Eday Beds », *A. ancyrea* varie peu (beaucoup moins que dans les niveaux inférieurs) et c'est la variété *brevispinosa* qui est dominante, alors que la variété *ancyrea* est rare (ce qui correspond parfaitement avec Roncquières).

Des études ultérieures plus complètes seront néanmoins nécessaires afin de vérifier si les zones palynologiques du Dévonien moyen de l'Écosse sont identiques à celle du Mésodévonien belge.

IX. — CONCLUSIONS.

L'étude minutieuse de RICHARDSON sur des spores du Dévonien moyen de l'Écosse nous a permis de vérifier la position stratigraphique des échantillons prélevés dans la tranchée du plan incliné de Roncquières. La position stratigraphique de notre prélèvement doit se situer vers le milieu du Givetien, peut-être à la base du Givetien supérieur. Le Givetien inférieur marin est absent, seul le Givetien continental ou au moins d'estuaire semble représenté. Elle nous permet également de constater l'abondance relative des plantes hétérospores pour un niveau dévonien moyen, phénomène déjà entrevu par CHALONER. Nous espérons que des échantillonnages ultérieurs

nous permettront d'approfondir ces recherches, encore fort superficielles au point de vue de l'extension stratigraphique.

Il y a pourtant lieu de constater que l'on trouve quelques individus, assez rares d'ailleurs, de *Rhabdosporites langi*, *Calyptosporites microspinosus* ? et *C. velatus*, trois espèces signalées dans l'horizon d'Achanarras. Vu la rareté des individus, nous pensons qu'il s'agit d'espèces en voie de raréfaction dans la base du Givetien supérieur. Une étude de la distribution quantitative de ces espèces n'ayant pas encore été faite, nous préférons accorder plus d'importance à la distribution des variétés d'*Ancyrospora ancyrea*, ce qui semble être également l'opinion de RICHARDSON.

BIBLIOGRAPHIE.

- BALME, B. E., 1962, Upper Devonian (Frasnian) Spores from the Carnarvon Basin, Western Australia. (*The Palaeobotanist*, Lucknow, vol. 9 [1960], nos 1 et 2, pp. 1-10, 2 fig., 2 pl.)
- BALME, B. E. and HASSELL, C. W., 1962, Upper Devonian spores from the Canning Basin, Western Australia. (*Micropaleontology*, New York, vol. 8, n° 1, pp. 1-28, 6 fig., pl. 1-5.)
- CHALONER, W. G., 1959, Devonian Megaspores from Arctic Canada. (*Palaeontology*, London, vol. I, part 4, pp. 321-332, 4 fig., pl. 55.)
- COMBAZ, A., 1963, Présentation du Laboratoire de Palynologie de la Compagnie Française des Pétroles. Travaux des colloques français de Palynologie appliquée. (*Compte rendu du VII^e Colloque*, Bordeaux, 14 et 15 octobre 1963.)
- EISENACK, A., 1944, Über einige pflanzliche Funde in Geschieben, nebst Bemerkungen zum Hystrichosphaerideen-Problem. (*Zeit. f. Geschieforschung*, Berlin, Bd 19, S. 103-124, 3 pl.)
- GUENNEL, G. K., 1963, Devonian Spores in a Middle Silurian Reef. (*Grana Palynologica*, vol. IV, n° 2, pp. 245-261, 20 fig.)
- HACQUEBARD, P. A., 1957, Plant spores in coal from the Horton group (Mississippian) of Nova Scotia. (*Micropaleontology*, New York, vol. 3, n° 4, pp. 301-324, 3 pl.)
- KEDO, G. I., 1955, Spores du Dévonien moyen de la R.S.S. de Biélorussie du Nord-Est. (*Paleontologia & Stratigraphia de la R.S.S.B.*, Minsk, vol. I, pp. 5-59, pl. I-VI.)
- 1957, Spores des sédiments salins et dévoniens de la dépression du Pripiat et leur signification stratigraphique. (*Ibid.*, Minsk, vol. II, pp. 1-43, 4 pl.)
- LECLERCQ, S., 1960, Sporomorphes du Dévonien de Belgique. (*Bull. Acad. roy. Belg., Cl. Sci.*, Bruxelles, 5^e série, t. XLVI, pp. 250-256.)

- MC GREGOR, D. C., 1960, Devonian Spores from Melville Island, Canadian Arctic Archipelago. (*Palaeontology*, London, vol. 3, part 1, pp. 26-44, 2 fig., 1 tabl., pl. 11-13.)
- NAUMOVA, S. N., 1937, Spores and pollen of the coals of the U.S.S.R. (*Rept. Int. Geol. Congr. 17th Session*, U.S.S.R., t. 1, pp. 353-364.)
- 1953, Complexes sporo-polliniques du Dévonien supérieur de la plateforme russe et leur valeur stratigraphique. (Texte russe.) (*Trav. Inst. Sci. géol.*, vol. 143, sér. géol. [n° 60], 154 p., 8 fig., 19 pl., 2 dépl., tabl. [traduction française de P. de Saint-Aubin, Centr. nat. Recherche Scient., n° 1324].)
- RADFORTH, N. W. and MC GREGOR, D. C., 1954, Some plant microfossils important to pre-Carboniferous stratigraphy and contributing to our knowledge of the early floras. (*Canad. J. Bot.*, vol. 32, pp. 602-621, 2 pl.)
- RICHARDSON, J. B., 1960, Spores from the Middle Old Red Sandstone of Cromarty, Scotland. (*Palaeontology*, London, vol. 3, part 1, pp. 45-63, 8 fig., pl. 14.)
- 1962, Spores with bifurcate processes from the Middle Old Red Sandstone of Scotland. (*Ibid.*, London, vol. 5, part 2, pp. 171-194, 15 fig., pl. 25-27.)
- 1962, Subgroup 13 B — Devonian and Lower Carboniferous. (*IV^e Réunion de la C.I.M.P.*, Liège, septembre 1962.)
- 1963, Progress Report C.I.M.P. Subgroup 13 B. Stratigraphical Distribution of Devonian and Lower Carboniferous Spores. (*Résumé des Communications V^e Congr. intern. Strat. et Géol. Carbon.*, Paris, 1963.)
- STREEL, M., 1964, Une association de spores du Givetien inférieur de la Vedre à Goé (Belgique). (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. 87, Bull. n° 7, sous presse.)
- TAUGOURDEAU-LANTZ, J., 1960, Sur la microflore du Frasnien inférieur de Beaulieu (Boulonnais). (*Rev. Micropaléontologie*, Paris, vol. III, n° 3, pp. 144-154, pl. I-III.)
- 1962, Remarque sur la structure du genre *Hymenozonotriletes* (NAUMOVA, 1937 ?, 1939) ex NAUMOVA, 1953. (*Ibid.*, Paris, vol. V, n° 1, pp. 51-53, pl. I.)
- TCHIBRIKOVA, E. V., 1959, Spores des sédiments dévoniens et plus anciens de la Bachkirie. Matériels de Paléontologie et de Stratigraphie des sédiments dévoniens et plus anciens de la Bachkirie. (*Acad. Sci. U.R.S.S.*, fil. Bachkirie, 116 p.)
- 1962, Spores de la masse terrigène du Dévonien de la Bachkirie occidentale et du versant occidental de l'Oural méridional. (*Inst. Géol. alpine, Acad. Sci. U.R.S.S.*, fil. Bachkirie, pp. 353-476.)
- WINSLOW, M. R., 1962, Plant Spores and other Microfossils from Upper Devonian and Lower Mississippian Rocks of Ohio. (*Geol. Surv. Prof. Paper*, Washington, n° 364, 93 p., 12 fig., 27 pl.)

PLANCHE I

EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

- FIG. 1. — *Geminospora* sp., 37 μ , \times 600, lame 4383.
Vue proximale.
- FIG. 2. — Idem.
Vue distale.
- FIG. 3. — *Stenozonotriletes* sp., \times 600, lame 4386.
(cf. *Stenozonotriletes extensus* var. *major*.)
- FIG. 4. — *Densosporites* sp., \times 600, lame 4454.
- FIG. 5. — *Stenozonotriletes* sp., \times 600, lame 4440.
(cf. *Stenozonotriletes extensus* var. *major* NAUMOVA.)
- FIG. 6. — *Ancyrospora ancyrea* var. *brevispinosa* RICHARDSON, \times 600,
66 μ , lame 4387.
- FIG. 7. — *Ancyrospora ancyrea* var. *ancyrea* ? RICHARDSON, \times 600,
99 \times 120 μ .
Corps de la spore, 90 \times 75 μ . Lame 4450.
Appendices de 9 à 15 μ ; les terminaisons bifurquées sont rares
ou émoussées.
- FIG. 8. — *Acanthotriletes* sp. A, \times 600, lame 4454.
-

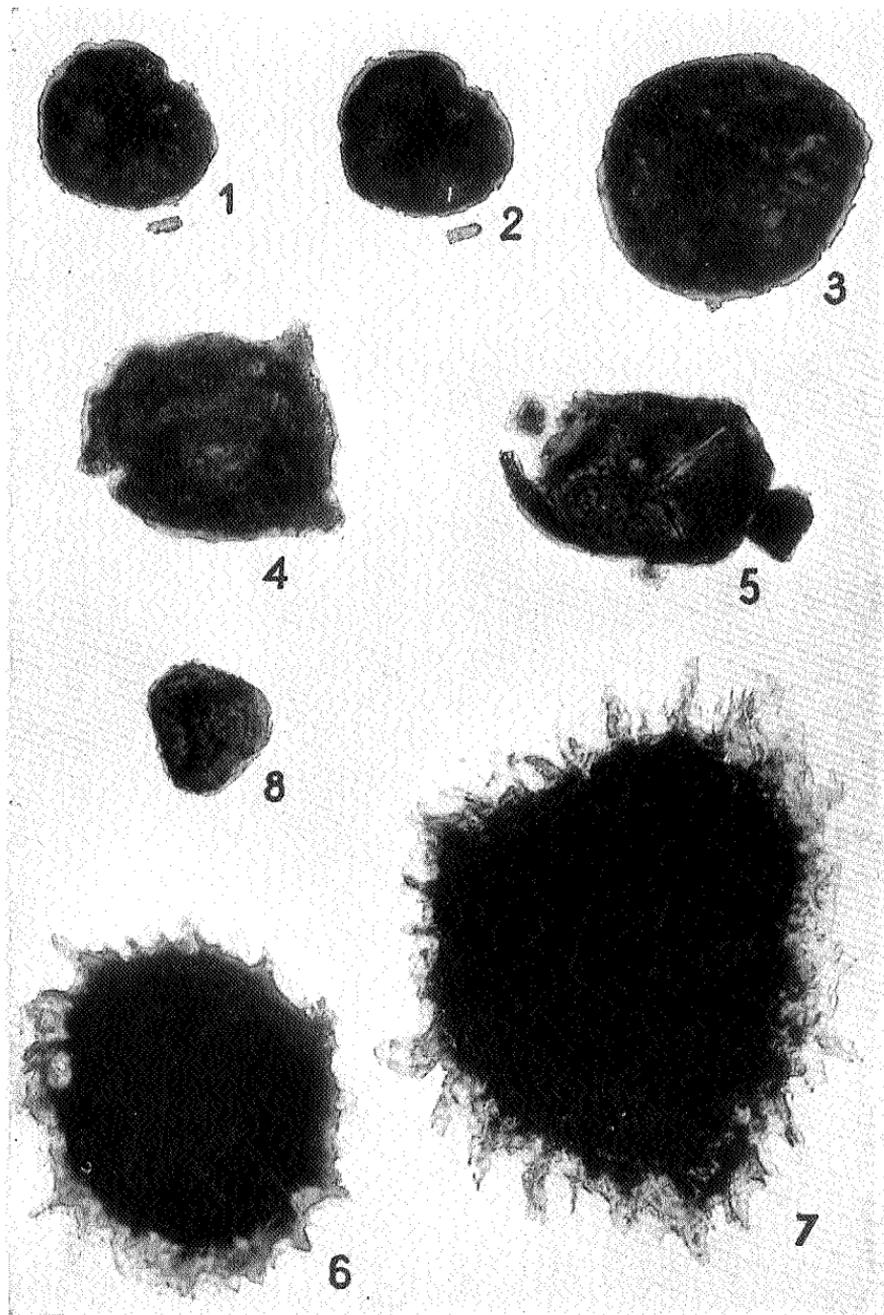


PLANCHE II

EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

FIG. 9. — Mégaspore, type A, $150 \times 155 \mu$, $\times 390$.
Comprimée latéralement.

FIG. 10. — cf. *Trileites oxfordiensis* CHALONER, $178 \times 197 \mu$, $\times 390$, lame
4470.

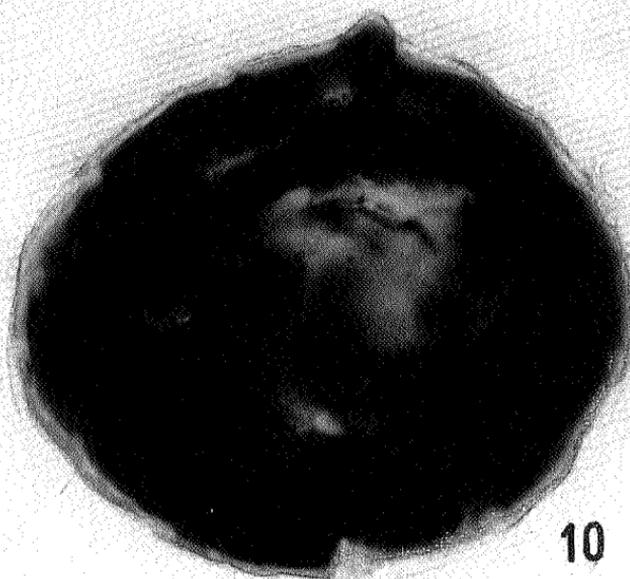
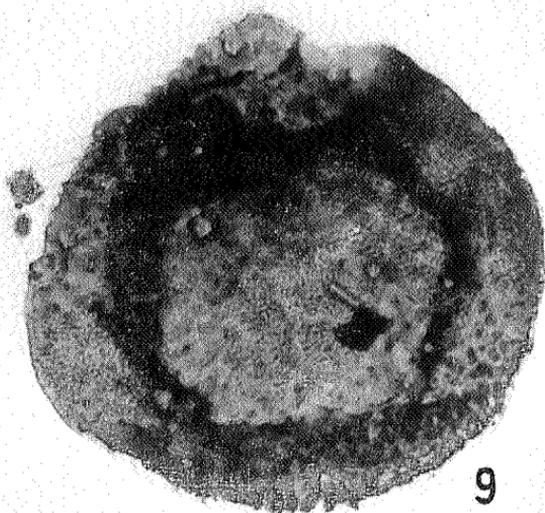


PLANCHE III

EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

FIG. 11. 12 et 13. — *Leiozonotriletes* sp.

(cf. *Archaeozonotriletes primarius* NAUMOVA), $\times 600$, lames
4387, 4440 et 4453.

FIG. 14. — *Rhabdosporites langi* (EISENACK) RICHARDSON, $114 \times 105 \mu$, $\times 600$,
lame 4453.

Corps central, $75 \times 72 \mu$.

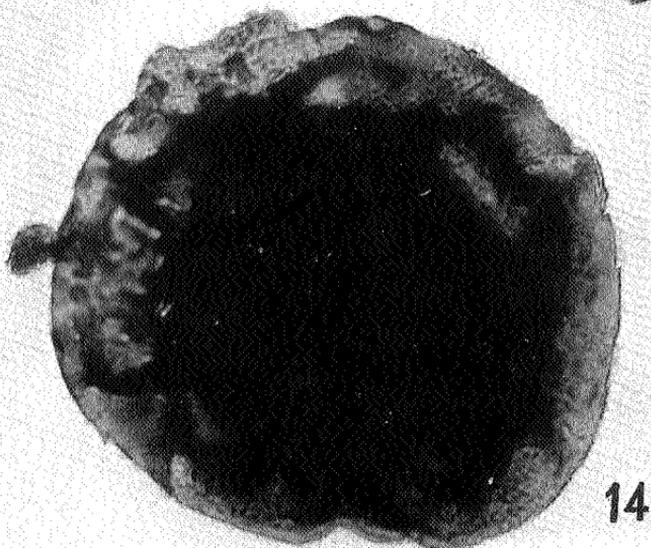
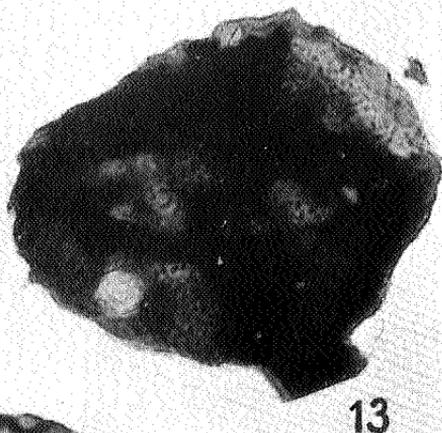
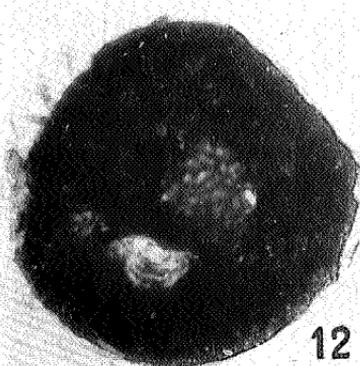
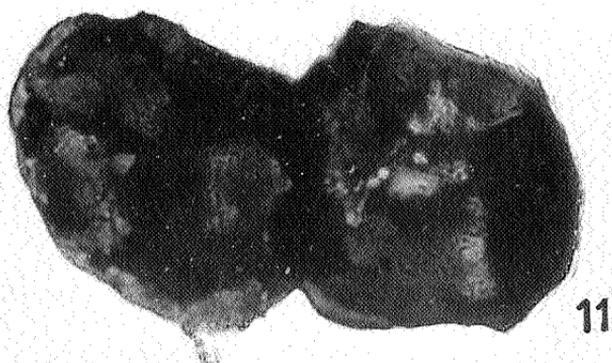


PLANCHE IV

EXPLICATION DE LA PLANCHE IV.

Hystricosporites corystus RICHARDSON.

- FIG. 15. — Corps de la spore, 135 μ .
Appendices \pm 45 μ , lame 4386, \times 390.
- FIG. 16. — Corps de la spore 150 μ .
Appendices usés 30 à 36 μ .
Lèvres des marques triradiaires 45 μ de haut, lame 4386, \times 390.
- FIG. 17. — Détail d'un appendice bifurqué, lame 4386, \times 760.
- FIG. 18. — Idem.
Appendice 45 μ , lame 4386, \times 760.
Largeur 3 à 4 μ , sommet large de 8 μ .
- FIG. 19. — Idem.
Mêmes dimensions que fig. 18, lame 4386, \times 760.
-

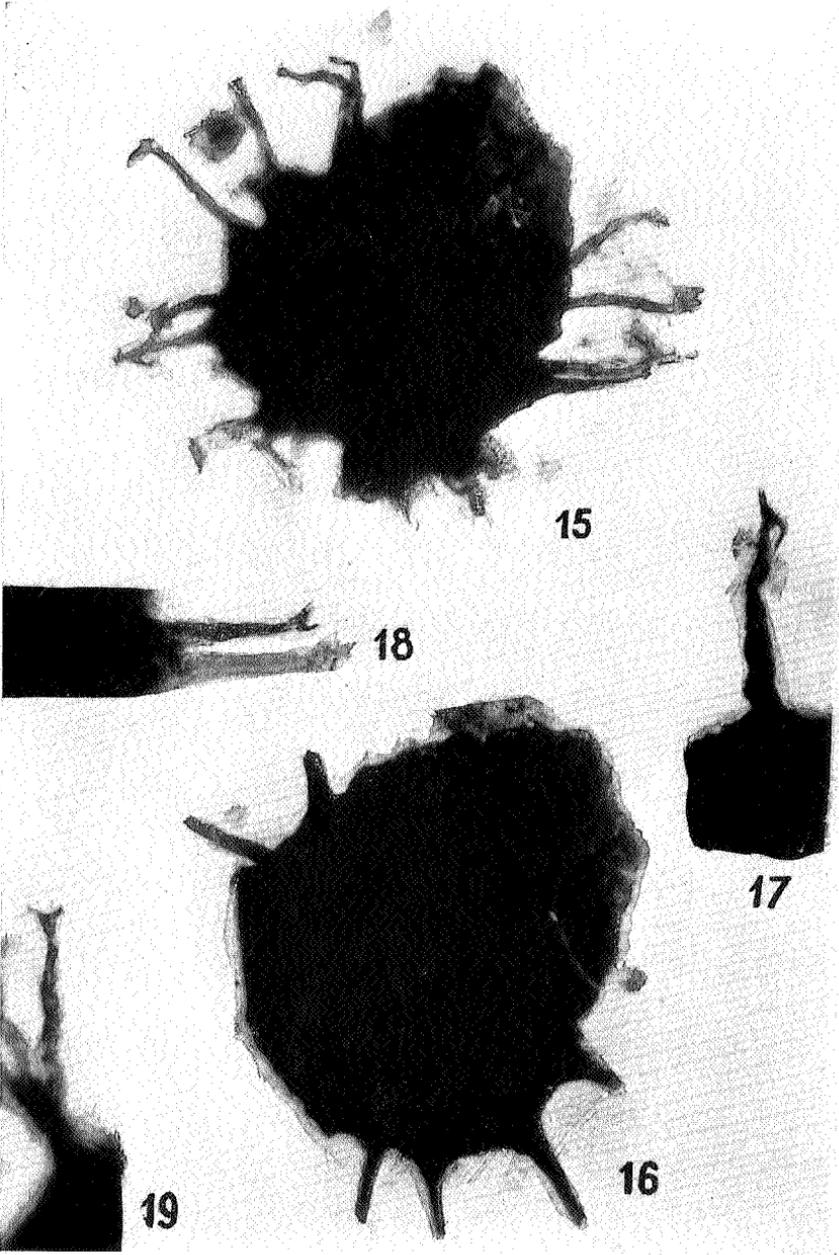


PLANCHE V

EXPLICATION DE LA PLANCHE V.

- FIG. 20. — *Hystricosporites corystus* RICHARDSON.
Corps de la spore $96 \times 105 \mu$, lame 4386, $\times 390$.
- FIG. 21. — *Acanthotriletes* sp. B.
Diamètre 94μ , lame 4453, $\times 600$.
- FIG. 22. — *Hymenozonotriletes* sp.
 60μ .
Épaississement de 5 à 6μ .
Frange plus épines, lame 4523, $\times 600$.
- FIG. 23. — *Hymenozonotriletes* sp.
 75μ .
Frange plus épines, lame 4526, $\times 600$.
- FIG. 24. — cf. *Lophozonotriletes curvatus* NAUMOVA.
 24μ , lame 4386, $\times 600$.
- FIG. 25. — cf. *Stenozonotriletes millegranus* NAUMOVA.
 30μ , lame 4523, $\times 600$.
-

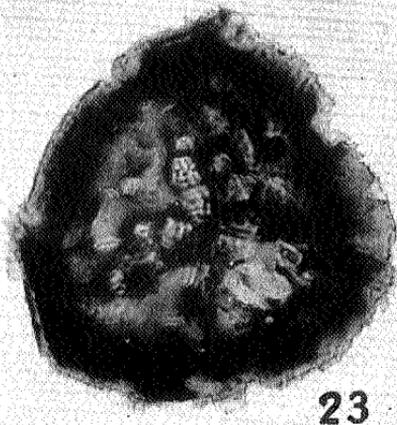
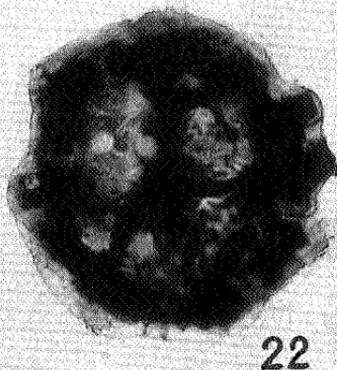
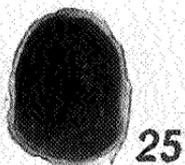
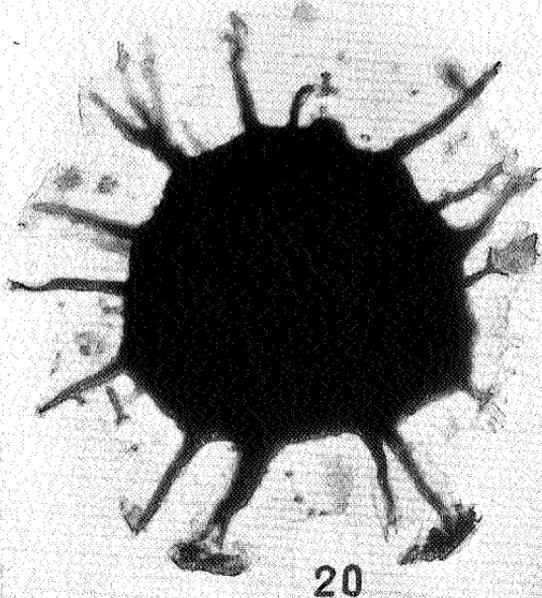
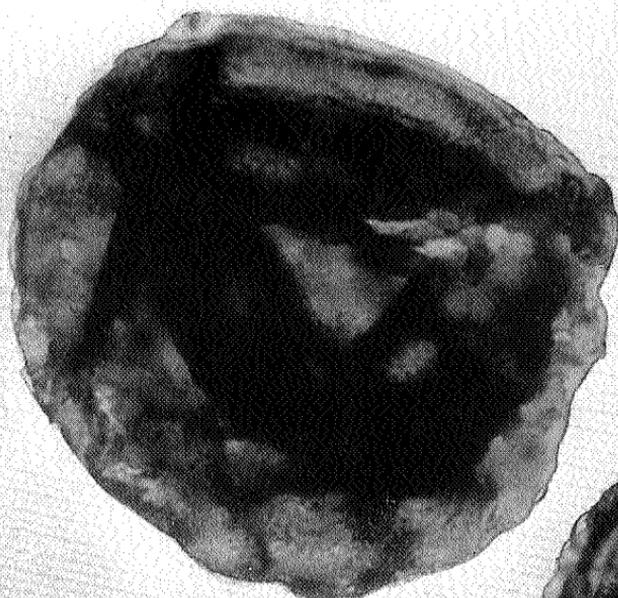


PLANCHE VI

EXPLICATION DE LA PLANCHE VI.

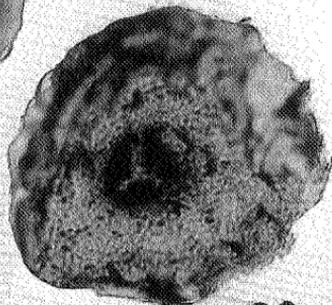
- FIG. 26. — *Rhabdosporites langi* (EISENACK) RICHARDSON.
120 × 111 μ , lame 4453, × 600.
- FIG. 27. — *Calyptosporites velatus* (EISENACK) RICHARDSON.
Corps de la spore 87 × 66 μ .
Épines de 3 μ , lame 4450, × 600.
- FIG. 28. — *Punctatisporites* ?
42 μ .
Marques triradiaires épaisses atteignant la moitié de la longueur du rayon.
Exine mince, granuleuse, spinuleuse. × 600.
- FIG. 29. — cf. *Trachytriletes nigratus* (NAUMOVA) KEDO.
57 μ , préparation perdue, × 600.
-



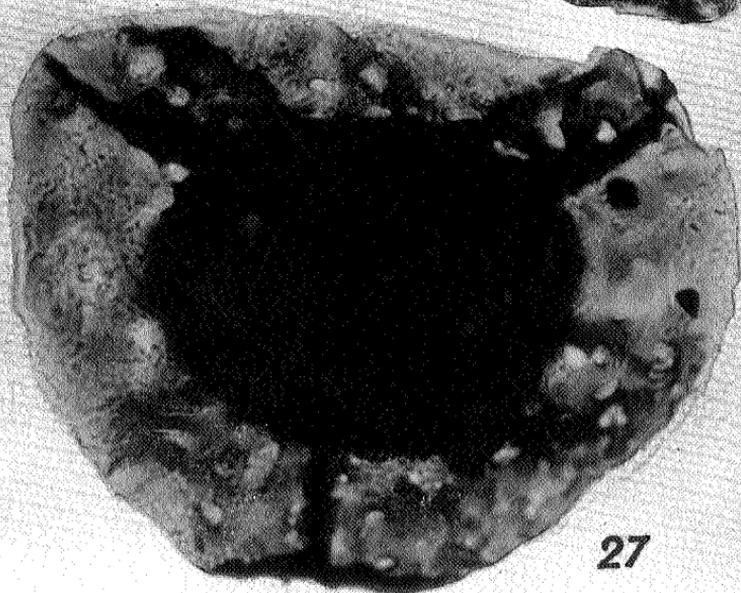
26



28



29



27

PLANCHE VII

EXPLICATION DE LA PLANCHE VII.

FIG. 30. — *Calamospora* sp.

69 μ .

Sommets des surfaces peu épaissis, lame 4568, \times 600.

FIG. 31. — Mégaspore, type E.

(Fragment usé de *Nikitinsporites* ? ou *Dicrospora* ?)

210 \times 390 μ .

Appendices 24 à 45 μ de long, larges de 9 à 15 μ à la base, lame 4450.

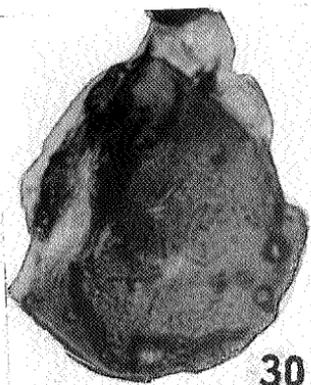
FIG. 32. — Mégaspore, type D.

225 \times 235 μ , lame 4450.

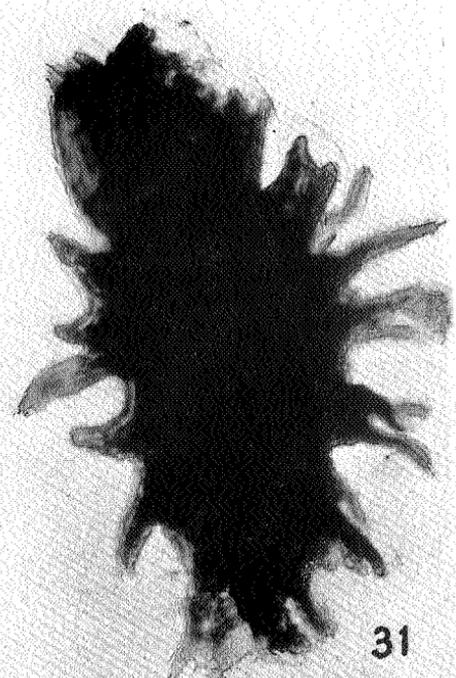
FIG. 33. — Mégaspore ?

135 μ .

Exine 6 à 10 μ d'épaisseur, lame 4568, \times 390.



30



31



33



32