

EXTRAIT
DU
BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE
DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(Bruxelles)

Tome LXXIII, fascicule 2, année 1964.

Étude palynologique du Dévonien
du sondage de Booschot (Belgique)

PAR

M. STREEL

IMPRIMERIE HAYEZ, s.p.r.l.
112, rue de Louvain, 112, Bruxelles 1
Gérant: M. Hayez, av. de l'Horizon, 39
Bruxelles 15

—
1965

**Étude palynologique
du Dévonien du sondage de Booisshot (Belgique) (*).**

NOTE PRÉLIMINAIRE

par M. STREEL,
Chef de travaux à l'Université de Liège.

Cette note présente les premiers résultats de l'analyse palynologique des roches dévoniennes traversées par le sondage de Booisshot réalisé par le Service géologique de Belgique à 20 km au Nord de Louvain. Ces roches dévoniennes reposent en discordance sur le Silurien (Lower Ludlow). Sur 588 m de puissance elles présentent l'allure d'un rythme sédimentaire classique, débutant par une épaisseur considérable de poudingues passant vers le haut à des grès puis à des schistes calcareux, pour se terminer par des grès à conglomérats intraformationnels que surmontent les dolomies du Carbonifère inférieur. La lithologie de cette partie du sondage est reproduite très synthétiquement par la figure 1.

La majeure partie de ces roches a été attribuée par M. R. LEGRAND (1964) au Dévonien supérieur. En effet, d'une part, la partie supérieure des couches traversées est d'âge famennien (Assise de Montfort, *Fa2b*), âge confirmé jusqu'ici au-dessus de 836 m par l'étude des conodontes. D'autre part, de nombreuses empreintes ⁽¹⁾ d'*Archaeopteris fimbriata* NATHORST datent les poudingues et grès verts de 892 à 1.085 m du Dévonien supérieur (STOCKMANS et WILLIÈRE, 1964). Remarquons cependant que préalablement à la mise en évidence d'*A. fimbriata*, M. R. LEGRAND avait attribué, à l'aide d'arguments

(*) Texte remis le 27 juillet 1964.

(1) Notons à ce sujet que nous avons déterminé comme *Callixylon* les troncs à structures pyritisées trouvés en association avec *Archaeopteris fimbriata*. Le Docteur CHARLIE BECK de l'Université de Michigan, spécialiste de ces structures et qui a été le premier à publier qu'elles correspondent aux troncs de certains *Archaeopteris*, a confirmé cette détermination lors d'un récent séjour au Service de la Paléontologie végétale de l'Université de Liège.

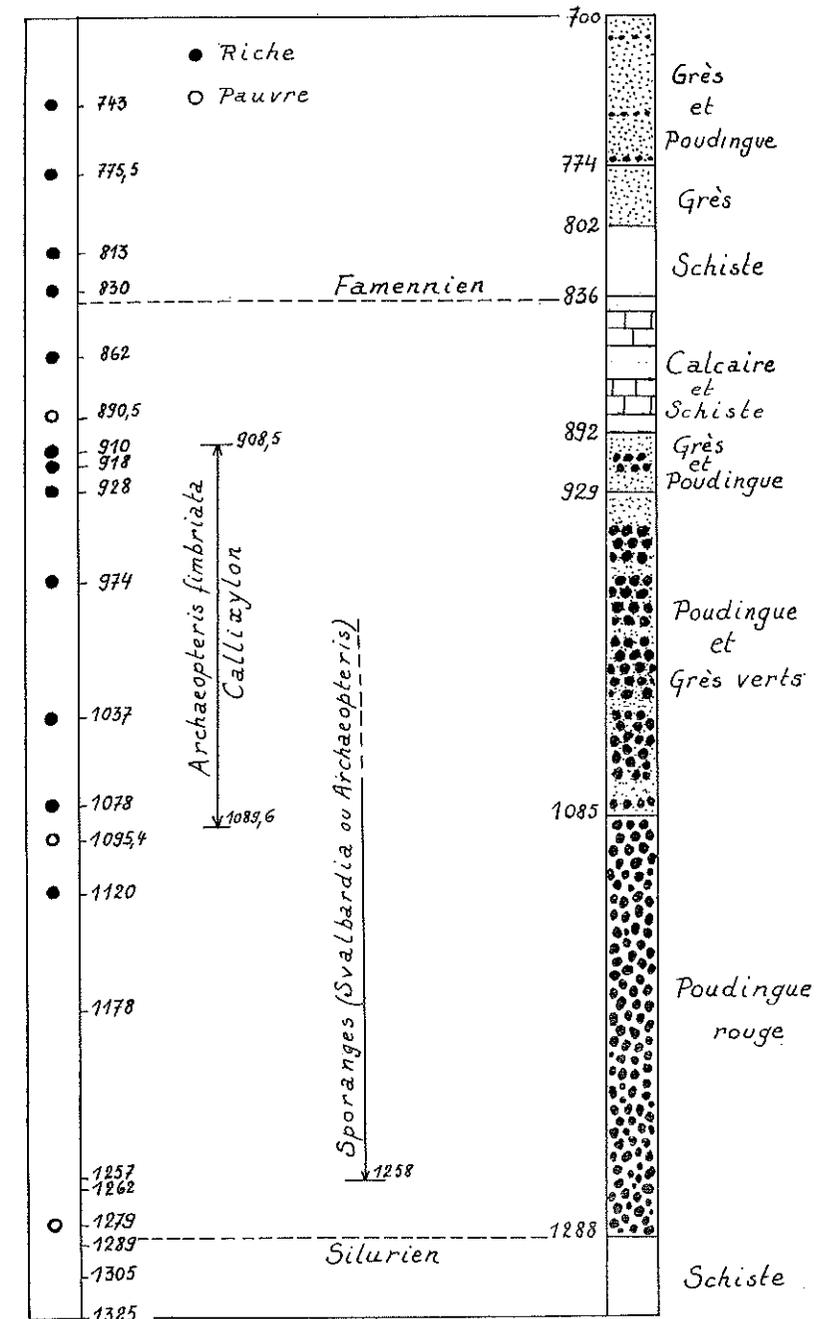


FIG. 1. — Caractéristiques des couches dévoniennes du Sondage de Booisshot.

lithologiques, la partie supérieure des grès et poudingues verts au Givétien. Enfin, une incertitude subsiste quant à l'âge des schistes calcaireux compris entre les niveaux 836 et 892 m.

L'échantillonnage aux fins d'analyse palynologique a été fait en fonction de ces problèmes. Vingt et un niveaux ont été macérés : 12 contiennent une microflore riche, 3 une microflore pauvre, 7 niveaux ne contiennent aucune structure identifiable, ils sont localisés aux poudingues rouges de la base du Dévonien et aux schistes siluriens (voir fig. 1).

La technique de macération des roches a été exposée en détail ailleurs (STREEL, 1964 *a* et *b*). Dans l'étude qui nous intéresse ici, elle a permis d'isoler dans certains niveaux riches, des quantités très importantes de spores, atteignant plusieurs milliers de formes par gramme de sédiment.

Trente-six espèces différentes ont été identifiées jusqu'ici. Leur répartition stratigraphique est donnée par le tableau, figure 2.

Dès le premier coup d'œil sur ce tableau, on observe deux parties distinctes dans le sondage : une limite peut être tracée entre les niveaux 862 et 910 m. Dix-sept espèces (n^{os} 1 à 17 du tabl. fig. 2) sont localisées au-dessus de cette limite, 12 en dessous (n^{os} 25 à 36). Nous envisagerons séparément ces deux parties du sondage.

Microflore particulière aux niveaux 743 à 862 m.

Comme le laissait supposer les conclusions de M. R. LEGRAND (au moins pour ce qui concerne les niveaux supérieurs à 836 m), cette microflore s'identifie remarquablement aux associations de spores famenniennes. Celles-ci ont été particulièrement bien étudiées dans la plate-forme russe (NAOUMOVA, 1953). Elles sont caractérisées notamment par des *Hymenozonotriletes* NAOUMOVA, de petites tailles (généralement inférieurs à 50 microns) que l'on doit classer dans la nomenclature occidentale parmi les genres *Geminospora* BALME (pl. I, ph. 10), *Perotrilites* COUPER (pl. I, ph. 2) et des genres nouveaux à créer, voisins de *Velosporites* HUGUES et PLAYFORD pour les formes des photos 3, 7, 8 et 13 de la planche I, voisins de *Calyptosporites* RICHARDSON pour les formes des photos 4 et 9 de la planche I.

Ces nouveaux genres seront décrits dans une note ultérieure. Nous nous limitons ici à définir les affinités de cette microflore, sans trop détailler la terminologie et les règles de la nomen-

clature parfois en contradiction entre les systèmes soviétiques et occidentaux.

On remarquera, en comparant les tableaux figures 1 et 2 que cette microflore famennienne a été préservée dans des types de sédiments variés allant des grès aux schistes calcaireux. La microflore est plus riche en nombre d'espèces et plus abondante dans les sédiments gréseux qui correspondent aux conditions les plus littorales. Par contre, les espèces d'Acritarches (*Hystriosphères*) diminuent en nombre, voire disparaissent dans ces sédiments à caractères littoraux. C'est le niveau 743 m, le plus littoral, le seul totalement dépourvu d'Acritarches, qui présente le plus d'affinités palynologiques avec les niveaux famenniens de la plate-forme russe.

On trouve dans la partie supérieure du sondage plusieurs formes qui ont été décrites par M^{me} CARO-MONIEZ (1962) dans l'assise d'Evieux (*Fa2c*) du sondage de Tournai. Nous avons eu l'occasion d'en étudier les holotypes, déposés au laboratoire de la S.N.P.A. à Pau (France).

Notre *Geminospora* sp. (pl. I, ph. 10) est identique à la figure 6, planche XVI de CARO-MONIEZ (1962).

Perotrilites sp. (pl. I, ph. 2) est identique à la figure 8, planche XVII.

Aff. *Velosporites* sp. (pl. I, fig. 7 et 8) est identique à la figure 7, planche XVII.

Aff. *Velosporites* sp. (pl. I, fig. 12 et 13) est identique à la figure 6, planche XVII.

D'autre part, la présence à Booisshot (pl. I, ph. 1) de *Phyllothecotriletes* cf. *nigritellus* LUBER, espèce décrite du Carbonifère inférieur du Kazakhstan, renforce le caractère famennien supérieur de ces couches.

Microflore particulière aux niveaux 910 à 1.120 m.

Les sédiments de ces niveaux appartiennent à un faciès gréseux assez homogène, avec conglomérats. Cette homogénéité de faciès se reflète dans le contenu palynologique des échantillons où, par ailleurs, les Acritarches font complètement défaut.

La microflore de ces niveaux s'identifie remarquablement aux associations de spores, décrites par RICHARDSON (1960, 1962) dans les sédiments continentaux du Middle Old Red Sandstone

FIG. 2. — Tableau de répartition stratigraphique

Niveaux	Espèces
743	1. <i>Verrucosporites</i> sp.
775,5	2. <i>Geminospora</i> sp. (pl. I, ph. 10)
813	3. <i>Spinozonotriletes</i> sp.
830	4. <i>Dicrospora</i> sp.
862	5. <i>Apiculatisporis</i> sp.
890,5	6. <i>Punctatisporites</i> sp.
910	7. Aff. <i>Calyptosporites</i> sp. (pl. I, ph. 9)
918	8. <i>Apiculiretusispora</i> sp.
928	9. <i>Apiculiretusispora</i> sp.
974	10. Aff. <i>Calyptosporites</i> sp. (pl. I, ph. 4-6)
1.037	11. Aff. <i>Velosporites</i> sp. (pl. I, ph. 7 et 8)
1.078	12. <i>Perotriletes</i> sp. (pl. I, ph. 2)
1.095,4	13. <i>Perotriletes</i> sp.
1.120	14. <i>Phyllothecotriletes</i> cf. <i>nigritellus</i> LUBER (pl. I, ph. 1)
1.279	15. <i>Acanthotriletes</i> sp.
	16. Aff. <i>Velosporites</i> sp. (pl. I, ph. 12 et 13)
	17. <i>Apiculiretusispora</i> sp.
	18. <i>Punctatisporites</i> sp. (pl. I, ph. 14 et 15)

spores du sondage de Booischot.

•	20. <i>Ancyrospora ancyrea</i> var. <i>brevispinosa</i> RICH. (pl. II, ph. 1)	•	×	•	•	×	×
×	21. <i>Hystricosporites corystus</i> RICH. (pl. I, ph. 11)	•	•	×	×	×	•
•	22. Aff. <i>Velosporites</i> sp.	•	•	×	×	•	•
•	23. <i>Punctatisporites</i> sp.	•	×	×	•	•	•
•	24. <i>Perotriletes</i> sp.	•	×	•	•	•	•
×	25. <i>Ancyrospora</i> sp. (pl. I, ph. 16 et 18)	•	•	•	•	•	•
×	26. <i>Calyptosporites microspinosus</i> RICH. (pl. II, ph. 10)	•	•	•	•	•	•
•	27. <i>Phyllothecotriletes triangulatus</i> St. (pl. II, ph. 4 et 5)	•	•	•	•	•	•
•	28. <i>Ancyrospora grandispinosa</i> RICH. (pl. II, ph. 9)	•	•	•	•	•	•
•	29. <i>Endosporites micromanifestus</i> H. (pl. II, ph. 7)	•	•	•	•	•	•
•	30. <i>Spinozonotriletes</i> sp.	•	•	•	•	•	•
•	31. <i>Acanthotriletes</i> sp.	•	•	•	•	•	•
•	32. <i>Ancyrospora longispinosa</i> RICH. (pl. II, ph. 2)	•	•	•	•	•	•
•	33. <i>Ancyrospora ancyrea</i> var. <i>ancyrea</i> RICH. (pl. II, ph. 3)	•	•	•	•	•	•
•	34. <i>Rhabdosporites langi</i> RICH. (pl. II, ph. 8)	•	•	•	•	•	•
•	35. <i>Phyllothecotriletes rotundus</i> St. (pl. II, ph. 6)	•	•	•	•	•	•
•	36. <i>Hystricosporites</i> sp.	•	•	•	•	•	•
	Acrutarques (Hystricosphères)						
	Nombre d'espèces identifiées		5	7	5	6	5

d'Écosse (Bassin orcadien). Nous connaissons bien cette microflore, d'abord pour avoir eu l'occasion de l'étudier dans le laboratoire du Docteur RICHARDSON, à Londres, ensuite pour en avoir décrit récemment quelques-uns des constituants dans le Givétien inférieur du Bassin de la Vesdre à Goé (STREEL, 1964 a).

Cette microflore a été observée par PIÉRART (1964) dans le Givétien de Ronquières.

Les affinités des associations de spores des niveaux inférieurs de Booischot, avec celles du Middle Old Red Sandstone sont plus évidentes encore qu'elles ne le sont à Ronquières ou à Goé comme on peut en juger par le tableau comparatif figure 3.

De ce tableau, il ressort que sur les 12 espèces strictement localisées à la partie inférieure du sondage, 8 peuvent être identifiées à des formes mésodévonienne déjà décrites (1). Les 4 autres espèces sont probablement nouvelles; cependant l'une d'elles, *Aneurospora* sp. (pl. I, ph. 16 à 18), est semblable à une spore figurée (fig. 11, 12 et 13) par PIÉRART (1964) dans le Givétien de Ronquières.

Les sédiments continentaux du Middle Old Red Sandstone du Bassin orcadien sont datés de l'Eifélien supérieur et Givétien inférieur par les poissons (WESTHOLL, 1951). RICHARDSON (1962) propose un fin découpage stratigraphique sur la base des spores, en horizon Eifélien supérieur, horizon de transition Eifélien-Givétien et horizon Givétien inférieur. Les critères utilisés sont difficilement transposables à Booischot. En effet, si l'on utilise les espèces d'*Ancyrospora* à longs appendices, on constate à Booischot que l'espèce eifélienne d'Écosse (*A. longispinosa*) monte stratigraphiquement plus haut que la forme de transition Eifélien-Givétien d'Écosse (*A. grandispinosa*). Tout au plus un indice est-il fourni par l'étude quantitative des variétés d'*Ancyrospora ancyrea* dont la variété givétienne (*A. a. brevispinosa*) devient tout à fait dominante à partir du niveau 918 m. Une limite Couvinien-Givétien pourrait donc être située entre les niveaux 918 m et 1.037 m.

Néanmoins, considérant l'homogénéité de la microflore de toute la couche de grès et poudingues, il nous paraît préférable, provisoirement, de considérer qu'elle fait partie d'une même

(1) Notons ici que la spore figurée pl. I, ph. 1 et 2 de PIÉRART (1964) paraît bien correspondre à *Aneurospora goensis* STREEL, décrit à Goé mais absent à Booischot.

FIG. 3. — Tableau comparatif de la microflore du Givétien inférieur belge et écossais.

	Bassin orcadien (RICHARDSON, 1960 et 1962)	Sondage de Booischot	Ronquières (PIÉRART, 1964)	Goé, Vesdre (STREEL, 1964)
<i>Phyllothecotrilletes rotundus</i> STREEL	x(*)	x	.	x
<i>Phyllothecotrilletes triangulatus</i> STREEL	x	x	.	x
<i>Hystricosporites corystus</i> RICHARDSON	x	x	x	x
<i>Perotrilletes bifurcatus</i> RICHARDSON	x	.	.	x
<i>Aneurospora goensis</i> STREEL	x	x	.
<i>Aneurospora</i> sp.	x	.	.
<i>Ancyrospora grandispinosa</i> RICHARDSON	x	x	.	.
<i>Ancyrospora longispinosa</i> RICHARDSON	x	x	x	x
<i>Ancyrospora ancyrea</i> var. <i>ancyrea</i> RICHARDSON	x	x	x	.
<i>Ancyrospora ancyrea</i> var. <i>brevispinosa</i> RICHARDSON	x	.	x?	.
<i>Auroraspora aurora</i> RICHARDSON	x	.	x
<i>Endosporites micromanifestus</i> HACQUEBARD	x	.	x	.
<i>Calyptosporites velatus</i> RICHARDSON	x	x	x	.
<i>Calyptosporites microspinosus</i> RICHARDSON	x	x	x	.
<i>Rhabdosporites langi</i> RICHARDSON	x	x	x	x

(*) Au moins une des deux espèces que nous avons attribuées au genre *Phyllothecotrilletes* existe dans les sédiments du Bassin orcadien.

unité géologique à cheval sur la limite Couvinien-Givétien dont le dépôt, étant donné la puissance des sédiments accumulés (près de 400 m), aurait été étonnamment rapide.

Il peut paraître curieux de ne pas trouver à Booischot les 2 spores qui à Goé, dans le Givétien inférieur de la Vesdre, forment près de 70 % de la population totale. A Goé, nous avons mis l'accent sur le caractère littoral du dépôt proposant que

ces 2 spores dominantes provenaient d'une végétation côtière. En effet, la dominance de 2 espèces seulement nous a paru inconciliable avec un apport deltaïque direct qui implique, au contraire, un mélange plus ou moins équitable de nombreuses espèces amenées de l'arrière-pays par les courants fluviaux. A Booischot, l'abondance des spores, rares à Goé, et l'absence des 2 formes de caractère littoral, viennent confirmer le faciès deltaïque des dépôts de la partie inférieure du sondage.

Relations des parties inférieure et supérieure du sondage.

Les microflores respectives des parties inférieure et supérieure du sondage n'ont guère de points communs, bien que 4 genres soient représentés, par des espèces différentes, sur toute la hauteur du sondage. Il est particulièrement intéressant de comparer les tailles respectives de ces espèces selon qu'elles appartiennent au Méso- ou au Néodévonien (tabl. fig. 4).

FIG. 4. — Tableau comparatif montrant la réduction de la taille des espèces du Dévonien moyen au Dévonien supérieur.

	Partie inférieure du sondage (mésodévonien)	Partie supérieure du sondage (néodévonien)
<i>Phyllotheconites</i>	56-100 μ	30-44 μ
<i>Acinthonites</i>	50-58 μ	28-44 μ
<i>Spinononites</i>	90 μ	60 μ
<i>Calyptosporites</i>	68-85 μ	45-60 μ

On peut constater un hiatus sensible entre les tailles des espèces mésodévonniennes et néodévonniennes. Habituellement, dans une succession sédimentaire continue, les espèces, quelles qu'elles soient, se remplacent progressivement l'une par l'autre, à des niveaux différents selon les genres, et il est toujours difficile de tracer une limite dans la zone de transition entre 2 étages. A Booischot, par contre, cette limite est brutale car les changements de taille se font sans transition et d'une manière synchrone chez les genres envisagés, de même d'ailleurs que chez

certaines espèces à répartition stratigraphique plus large comme *Hystricosporites corystus* RICHARDSON (pl. I, ph. 11), *Ancyrospora ancyrea* var. *brevispinosa* RICHARDSON (pl. II, ph. 1) et aff. *Velosporites* sp. (pl. I, ph. 3). Ces faits suggèrent l'existence d'une lacune palynologique. Cette opinion se renforce par le fait que les niveaux 910 m et en dessous ont des spores dont l'exine est nettement moins bien conservée que celle des spores des niveaux supérieurs, quel que soit le faciès (comparer, à ce sujet, les figures 1 à 10 de la planche I et les figures de la planche II).

Cette remarque concerne seulement l'état de fossilisation des formes qui paraissent plus ou moins transparentes en fonction du taux de carbonisation. A partir d'un certain seuil critique, les spores peuvent être sélectivement détruites; mais ce seuil n'est pas atteint à Booischot pour les couches supérieures à 1.120 m et la fréquence absolue des spores y est remarquablement forte : plusieurs milliers de spores/gr. roche, comme nous l'avons écrit plus haut. Ces spores des niveaux inférieurs sont plus ou moins sombres mais d'une manière homogène et, étant donné leur très grande abondance, il n'est pas question ici de penser que ces formes puissent être des contaminations de terrains plus anciens comme on en connaît quelques exemples dans la littérature.

La lacune palynologique que nous avons constatée se place entre les niveaux 862 et 910 m. Elle pourrait correspondre à une lacune sédimentaire que l'on situerait volontiers à 892 m, à la base des couches schisto-calcaires, là où M. R. LEGRAND (1964) constate que les schistes dolomitiques reposent sur des grès rouges à caractères de latosols. Les rares spores isolées du niveau 890,50 m ne contredisent pas cette opinion.

Cependant l'importance de la lacune sédimentaire ne peut être précisée pour l'instant par voie palynologique. En effet, entre le niveau famennien riche le plus profond et le niveau givétien riche le plus élevé se placent 30 m de roches surtout dolomitiques et 18 m de roches rouges plus ou moins ferrugineuses, tous sédiments très pauvres en spores. La lacune palynologique couvre le Givétien supérieur et le Frasnien. La lacune sédimentaire peut correspondre à tout ou partie seulement des couches appartenant à ces étages.

Discussion sur la position stratigraphique d'*Archaeopteris fimbriata*
NATH.

La principale conclusion, d'ordre stratigraphique, de cette étude palynologique préliminaire de Booischot est qu'il faut attribuer aux *Archaeopteris fimbriata*, généralement rencontrés dans le Dévonien supérieur, un âge nettement mésodévonien. Pour singulière qu'elle soit à première vue, cette constatation est cependant acceptable. M. et M^{me} STOCKMANS (1964) se sont étonnés les premiers de ne rencontrer aucune trace des plantes néodévonienues habituelles.

Par ailleurs, il est intéressant de signaler que certains bois d'*Archaeopteris* présentent une structure de *Callixylon*. Or une espèce de *Callixylon* (*C. velinense*) a été trouvée dans les roches rouges de Mazy, appartenant au Givétien supérieur, et décrite par M^{me} LEDOUX-MARCELLE (1951). De plus, *Archaeopteris fimbriata* a été rencontré à la base du Frasnien en U.R.S.S. par TIKHY (1948) et est curieusement associé, comme à Booischot, à un autre *Archaeopteris* voisin d'*A. fissilis* SCHMALHAUSEN. Enfin, *Archaeopteris* cf. *archaeotypus* SCHMALHAUSEN existerait dans le Givétien de la Volga (TIKHY, 1948).

On peut expliquer aisément le fait qu'*Archaeopteris* soit limité au Mésodévonien dans le sondage de Booischot. En effet, il est très probable que cet *Archaeopteris* a, sur le continent, continué comme ailleurs sa carrière au cours du Dévonien supérieur mais l'existence probable d'une lacune stratigraphique au-dessus du Mésodévonien et le fait qu'un facies lithologique favorable à la sédimentation de la macroflore ne réapparaisse qu'au Famennien supérieur, font qu'il n'a pas été fossilisé là où passe la partie supérieure du sondage. D'ailleurs la conservation de ces empreintes paraît bien liée à la présence du facies vert des grès et poudingues. En effet, la limite inférieure de son extension stratigraphique (fig. 1) correspond au changement du facies lithologique vert en rouge. C'est également la limite au-delà de laquelle, à de rares exceptions près, les spores ne sont plus conservées.

Des groupes de spores et des tétrades de 2 espèces différentes ont été préservées dans nos préparations et sont représentées sur la planche I.

L'une d'elles, *Aneurospora* sp. (pl. I, ph. 16 à 18), ressemble étonnamment à la spore de *Svalbardia*, fort bien figurée par HOEG (1942) dans le Mésodévonien du Spitsberg. On peut com-

parer à ce sujet respectivement les figures 9 et 7, planche XXXI, de HOEG (1942) et nos photos 16 et 18, planche I. Les caractères particuliers de la zone que nous avons mis en évidence chez *Aneurospora* (STREEL, 1964 a) apparaissent bien dans les photos de tétrades. D'autre part, les diamètres équatoriaux sont comparables. On remarquera (voir tabl. 2) que la répartition stratigraphique d'*Aneurospora* sp. est liée à celle des spores mésodévonienues.

L'autre espèce apparue dans les préparations, en groupes ou en tétrades, est une très petite forme, de 24-28 microns, *Punctatisporites* sp. (pl. I, ph. 14 et 15), dont la répartition stratigraphique chevauche les parties néo- et mésodévonienues du sondage. Elle pourrait éventuellement correspondre aux microspores d'*Archaeopteris* isolées par ARNOLD (1939) (comparer respectivement les figures 10 et 11, planche X d'ARNOLD et nos photos 14 et 15, planche I).

Ce *Punctatisporites* sp. est la seule espèce du sondage de Booischot dont le diamètre équatorial est suffisamment petit pour correspondre aux microspores d'*Archaeopteris*.

Comme on le voit, la présence d'*Archaeopteris fimbriata* NATH. au sein de la flore mésodévonienne à *Svalbardia* paraît tout à fait vraisemblable puisque M. et M^{me} STOCKMANS (1964, p. 373) ont remarqué que des empreintes de penes sporangifères trouvées en association avec *Archaeopteris fimbriata* pourraient tout aussi bien appartenir au genre mésodévonien *Svalbardia*.

En résumé, l'étude palynologique préliminaire du sondage de Booischot nous amène aux conclusions suivantes :

1° Une importante lacune palynologique se manifeste dans le sondage entre les niveaux 862 et 910 m. Elle correspond au Givétien supérieur et au Frasnien.

2° La palynologie souligne l'âge famennien de la partie supérieure du sondage et reflète la variété des facies plus ou moins marins, devenant littoraux au sommet.

3° Par contre, la partie inférieure du sondage, de près de 400 m d'épaisseur, contient une microflore d'âge Couvinien supérieur-Givétien inférieur. Elle traduit un facies à caractère deltaïque, qui se serait déposé en un temps relativement court.

4° Il faut attribuer aux *Archaeopteris fimbriata* de Booischot un âge mésodévonien.

★
★

Nous exprimons notre gratitude à M^{lle} S. LECLERCQ, Professeur à l'Université de Liège, qui a bien voulu revoir ce texte.

Nous tenons à remercier M. A. DELMER, Directeur du Service géologique de Belgique, de nous avoir confié les échantillons du sondage, ainsi que M. R. LEGRAND, qui nous a guidé dans leur choix.

Nous remercions vivement MM. DISCRY et LHODE pour leur efficace collaboration technique.

LABORATOIRE DE PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE.
UNIVERSITÉ DE LIÈGE.

BIBLIOGRAPHIE.

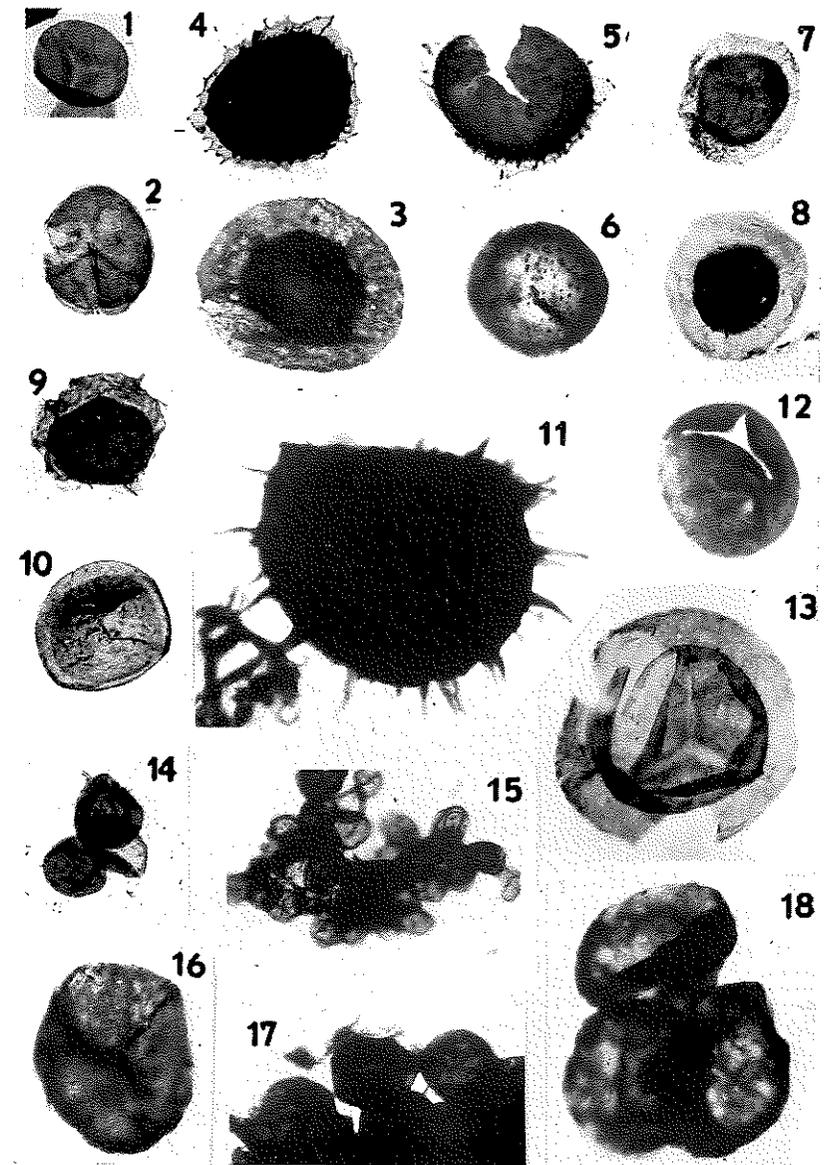
- ARNOLD, A., 1939, Observations on fossil plants from the Devonian of Eastern North America. IV : Plant remains from the Castkill delta deposits of Northern Pennsylvania and Southern New York. (*Contribution from the Museum of Paleontology, University of Michigan*, vol. V, n° 11, Ann Arbor, pp. 271-314.)
- CARO-MONTEZ, M., 1962, Sur un niveau à spores du Dévonien supérieur du Sondage de Tournai (Belgique). (*Ann. Soc. géol. du Nord*, t. LXXXII, pp. 111-115, 2 pl.)
- HOEG, O. A., 1942, The Downtonian and Devonian flora of Spitsbergen, Oslo. (*Skrifter*, 83.)
- LEDOUX-MARCELLE, H., 1951, *Callixylon velinense* nov. sp. Un bois à structure conservée du Dévonien de Belgique. (*Acad. roy. de Belgique, Cl. Sci.*, 5^e série, t. XXXVII, pp. 908-919, 3 pl.)
- LEGRAND, R., 1964, Coupe résumée du forage de Booischot (province d'Anvers). (*Bull. Soc. belge de Géol., de Paléont. et d'Hydrol.*, t. LXXII, pp. 407-409.)
- NAOUMOVA, S. N., 1953, Complexes sporo-polliniques du Dévonien supérieur de la plate-forme russe et leur valeur stratigraphique. (*Akad. Nauk S. S. R.*, Inst. Geol. Nauk, 143, Geol. series, 60, pp. 1-203 [trad. CEDP].)
- PIÉRART, P., 1964, Découverte de mégaspores et miospores dans le Givétien de Ronquières (Brabant, Belgique). (*Bull. Soc. belge de Géol., de Paléont. et d'Hydrol.*, t. LXXIII, pp. 81-100.)
- POTONIE, R., 1958, Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. (*Beih. z. Geol. Jb.*, Teil 2.)
- RICHARDSON, J. B., 1960, Spores from the Middle Old Red Sandstone of Cromarty, Scotland. (*Palaeontology*, 3, 1, pp. 45-63.)

- RICHARDSON, J. B., 1962, Spores with bifurcate processes from the Middle Old Red Sandstone of Scotland. (*Ibid.*, 5, 2, pp. 171-194.)
- STOCKMANS, F. et WILLIÈRE, Y., 1964, Addition à la flore du Dévonien supérieur de la Belgique. (*Bull. Soc. belge de Géol., de Paléont. et d'Hydrol.*, t. LXXII, pp. 371-374, 1 pl.)
- STREEL, M., 1964 a, Une association de spores du Givétien inférieur de la Vesdre, à Coé (Belgique). (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. 87, Bull. 7.)
- 1964 b, A simple method for the separation of organic matter from rock, for use in quantitative palynology. (En préparation.)
- TIKHY, V. N., 1948, Flore du Dévonien et du Carbonifère inférieur du bassin de la Volga et de la Trans-Volga. (*D.A.N.*, 11, n° 1.)
- WESTHOLL, T. S., 1951, The vertebrate bearing strata of Scotland. (*Report Int. Geol. Congr.*, 18th Session, Great Britain, part 11, pp. 5-21.)

EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

1. *Phyllothecotrilletes cf. nigritellus* LUBER.
2. *Perotrilletes* sp.
3. Gen. nov. voisin de *Velosporites* HUGHES et PLAYFORD.
- 4-6. Gen. nov. voisin de *Calyptosporites* RICHARDSON.
4-5. avec « périspore » transparente.
6. corps central isolé.
- 7-8. Gen. nov. voisin de *Velosporites* HUGHES et PLAYFORD.
9. Gen. nov. voisin de *Calyptosporites* RICHARDSON.
10. *Geminospora* sp.
11. *Hystricosporites corystus* RICHARDSON.
- 12-13. Gen. nov. voisin de *Velosporites* HUGHES et PLAYFORD.
12. corps central isolé.
- 14-15. *Punctatisporites* sp.
14 : tétrade.
15 : groupe (fragment de sporange).
- 16-18. *Aneurospora* sp.
16 : spore isolée.
17 : groupe (fragment de sporange).
18 : tétrade.

Les spores 15 et 17 sont agrandies 200×; les autres spores sont agrandies 400×.



EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

1. *Ancyrospora ancyrea* var. *brevispinosa* RICHARDSON.
2. *Ancyrospora longispinosa* RICHARDSON.
3. *Ancyrospora ancyrea* var. *ancyrea* RICHARDSON.
- 4-5. *Phyllothecotriletes triangulatus* STREEL.
6. *Phyllothecotriletes rotundus* STREEL.
7. *Endosporites micromanifestus* HACQUEBARD.
8. *Rhabdosporites langi* RICHARDSON.
9. *Ancyrospora grandispinosa* RICHARDSON.
10. *Calyptosporites microspinosus* RICHARDSON.

Les spores sont agrandies 400x.

