

PALÉOFLORE ET SPORES DU TOURNAISIEN A SAINT-PIERRE-LE-POTIER (FORMATION DE L'HUISSERIE, SYNCLINORIUM DE LAVAL)

Annie LEJAL-NICOL*, Florentin PARIS**, Jean PLAINE***, Maurice STREEL****

Résumé.— Une riche paléoflore à Lycophytes et Ptéridophyllae et un assemblage de spores, dominé par *Spelaetriletes pretiosus*, ont été recueillis vers la partie supérieure de la Formation de l'Huisserie, dans les affleurements du Tertre, en Saint-Pierre-le-Potier (Mayenne). Les résultats biostratigraphiques obtenus suggèrent un âge Tournaisien moyen—Tournaisien supérieur pour ces niveaux.

Abstract.— The outcrops of «Le Tertre» in the vicinity of Saint-Pierre-le-Potier (Mayenne) are located in the Upper part of the L'Huisserie Formation. They have yielded a rich paleoflora (lycophyts and Pteridophyllae) and a spores assemblage (dominated by *Spelaetriletes pretiosus*), which suggests a Middle-Upper Tournaisien age for these levels.

Mots-clés.— Massif Armoricain — Synclinorium de Laval — Carbonifère — Tournaisien — Formation de l'Huisserie — Paléoflore — Spores.

Key-words.— Armorican Massif — Laval Syncline — Carboniferous — Tournaisian — L'Huisserie Formation — Paleoflora — Spores.

Au sud de Laval, au lieu-dit «Le Tertre», en Saint-Pierre-le-Potier (fig. 1), des travaux de terrassement (voie d'accès et fondations d'une maison réalisée en 1976) ont exposé temporairement des schistes, grès et niveaux volcanoclastiques appartenant à la Formation de l'Huisserie. Ces niveaux ont livré une riche flore fossile, relativement bien conservée, que nous avons recueillie à la fois dans les déblais et dans les affleurements voisins du village du Tertre. Des recherches micropaléontologiques ont d'autre part été effectuées sur les intercalations schisteuses noires et ont révélé la présence de spores assez abondantes, accompagnées d'une grande quantité de microrestes végétaux.

1.— CADRE GÉOLOGIQUE

A. — La Formation de l'Huisserie : lithologie (J. PLAINE). Dans le Synclinorium de Laval, la série sédimentaire carbonifère débute par une formation détritique terrigène, parfois accompagnée de volcanisme. Il s'agit de la Formation de l'Huisserie dont la coupe type a été prise, pour l'essentiel, le long de la Mayenne, face à Saint-Pierre-le-Potier (PELHATE, 1971; PLAINE, 1976); elle cor-

respond au «Culm inférieur» (hVI) de la carte géologique. En discordance transgressive sur les formations dévonienues, siluriennes et même ordoviciennes, elle débute généralement par des niveaux volcaniques et volcanoclastiques rhyolitiques fortement schistifiés, connus dans la géologie régionale sous le nom de «Blaviérite» (MUNIER-CHALMAS, 1881). Dans la région qui nous intéresse, ces volcanites sont visibles à la ferme de la Véronnière, au sud-ouest de la Trappe de Port-du-Salut; elles sont surmontées par des sédiments détritiques terrigènes dans lesquels l'influence volcanique est encore sensible (présence de tuffites) mais diminue peu à peu pour faire place à des siltites noires, riches en matière carbonée qui peuvent aller jusqu'à de véritables sédiments houillers (fig. 2).

La finesse de ces roches et une bonne schistosité de flux ont localement permis leur exploitation en ardoisière.

Après ce bref épisode sédimentaire en milieu aquatique vraisemblablement peu profond, l'apparition d'un puissant complexe de volcanites rhyolitiques, dont certains termes sont nettement ignimbritiques et de volcanites à chimisme de Kératophyres, indique une exondation, au moins temporaire, du domaine. Ces volcanites

* Laboratoire de Botanique et Paléobotanique — Université de Paris VI — 12, rue Cuvier — 75 005 Paris — France.

** Laboratoire de Paléontologie et Stratigraphie — Institut de Géologie — Université de Rennes I — GRECO 130007 associé au CNRS — 35 042 Rennes Cedex — France. R.C.P. «Géodynamique du Massif Armoricain».

*** Conservateur des collections de l'Institut de Géologie — Université de Rennes I — 35 042 Rennes Cedex — France.

**** Laboratoire de Paléobotanique et Paléopalynologie — Université de Liège — Place du 20 Août — B, 4000 Liège — Belgique.

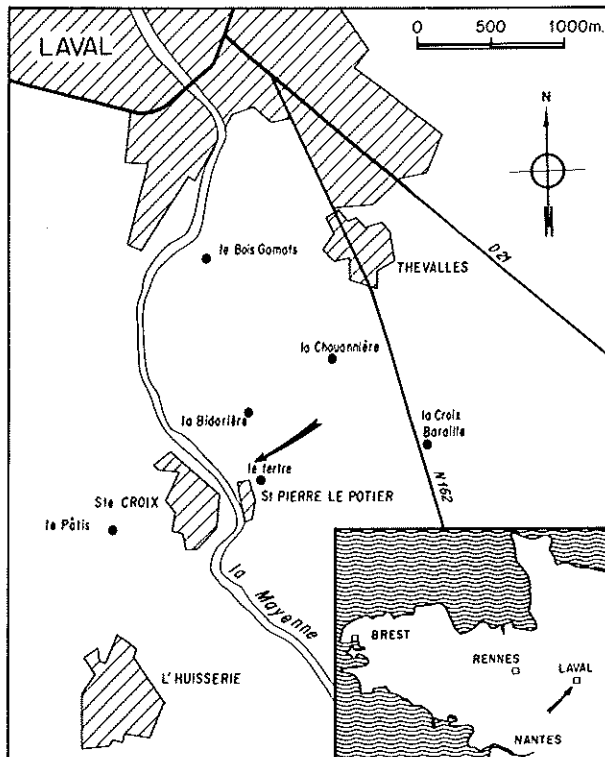


Fig. 1 : Localisation géographique des gisements de Saint-Pierre-le-Potier.

(Membre d'Entrammes), activement exploitées au sud-ouest d'Entrammes ont fourni un âge radiométrique (Rb/Sr) de 342 ± 6 M.A. (BOYER-GUILHAUMAUD, 1974).

Au-dessus de ces venues volcaniques apparaissent, sur une épaisseur d'une dizaine de mètres, des bancs conglomératiques dont les galets de quartz, de grès, de schistes, de blaviérite et de laves acides, témoignent d'une origine locale. Lorsque le Membre d'Entrammes n'existe pas, ce sont ces conglomérats bien typés qui soulignent la base de la Formation de l'Huisserie.

La sédimentation détritique terrigène se poursuit ensuite sur plusieurs centaines de mètres par la succession rapide de siltites homogènes ou non, de grès plus ou moins grossiers, parfois puissants comme au niveau de l'écluse de Cumont, plus ou moins matures, sans qu'il soit possible d'établir de séquence lithologique précise. Ces roches correspondent à des arénites quartziques, à des wackes quartziques, à des wackes subfeldspathiques ou même feldspathiques lorsque la teneur en plagioclases est forte. Les niveaux conglomératiques, microconglomératiques ou microbréchiques (l'Étronnier) sont fréquents jusqu'à proximité de Laval où le passage à la formation sus-jacente (Formation de Changé) n'est pas visible. Ce type de sédimentation, dans lequel les faciès grossiers sont abondants et la succession des types pétrographiques très rapide, a été interprété (PELHATE, 1971) comme résultant de l'érosion des reliefs créés lors de la «phase» bretonne; les produits de cette érosion se sont accumulés dans une zone d'épandage subsidente qui atteignait le domaine maritime.

B. — Les données paléontologiques antérieures. — La Formation de l'Huisserie, généralement appelée «Culm inférieur» dans les travaux anciens (voir références in PEL-

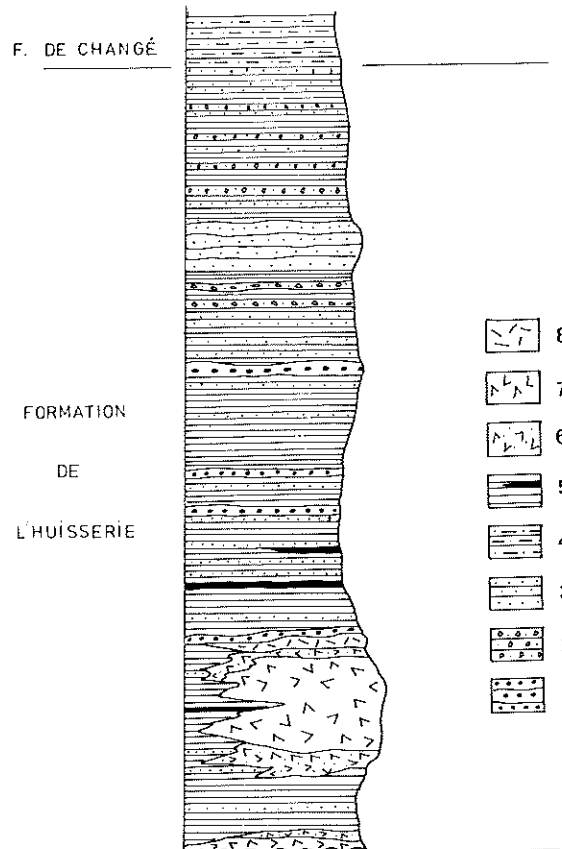


Fig. 2 : Succession lithologique schématique de la Formation de l'Huisserie sur le flanc sud du Synclinorium de Laval. — 1. — Conglomérats; 2. — Microconglomérats; 3. — Grès; 4. — Grès et siltites (Formation de Changé); 5. — Siltites avec niveaux charbonneux; 6. — Volcanoclastites; 7. — Rhyolites et ignimbrites; 8. — Kératophyres.

HATE 1971 et PLAINE 1976) montre peu de gisements fossilifères, exploitables en biostratigraphie. De ce fait, l'âge de la formation ne pouvait guère être précisé.

Cependant, à deux kilomètres environ au nord de Saint-Pierre-le-Potier, le gisement de Bois Gamats (fig. 1) avait déjà livré une flore fossile («schistes à Rhodea» in MILON 1923 a et b). Parmi ces empreintes végétales, A. CARPENTIER (1925) avait identifié «*Lepidodendron corrugatum*, *Asterocalamites scrobiculatus*» ainsi que des formes comparables à «*Rhodea (zeillera) moravica* et à *Aneimites acadica*». Interstratifié dans ces «schistes à Rhodea», un niveau marin fournit *Productus burlingtonensis* à Y. MILON (1923a). Cette forme, synonyme de *Productus (Dictyoclostus) vauhani*, a permis, par la suite, d'attribuer ces niveaux au Tournaisien moyen Tn2b (PELHATE, 1971). Plus à l'Est, dans la région de Sablé-sur-Sarthe, quelques autres niveaux à plantes sont également connus (PELHATE, 1971, p. 81) dans la Formation de l'Huisserie; ils ne seront pas étudiés ici.

Sur le flanc nord du Synclinorium de Laval, dans les affleurements du Moulin de Belle-Poule, au nord de Changé, la base de la Formation de l'Huisserie se trouve exposée. Dans les premiers niveaux schisteux, des empreintes rapportées à «*Psilophyton*» (L.BUREAU in OEHLERT, 1909) ont été observées, suggérant un âge dévonien supérieur pour ces niveaux. Par la suite A. PELHATE (1971, p. 41, 52, 272) signale la présence de *Spiriferidae* et de *Cœlentérés* («*Pleurodictium*») dans le ciment d'un banc conglomératique et envisage que la sédimentation correspondant à la Formation de l'Huisserie

L'assemblage de spores de Saint-Pierre-le-Potier appartient donc au Tournaisien moyen (?)—supérieur et paraît légèrement plus récent que celui de Bas-Couyer décrit au Nord de Rennes, vers la partie inférieure de la Formation de l'Huisserie (LE HÉRISSE *in* PARIS & al., 1982).

B. — La paléoflore (A. LEJAL—NICOL). Les échantillons étudiés proviennent de la partie supérieure de la Formation de l'Huisserie et ont tous été recueillis dans les affleurements du Tertre, en Saint-Pierre-le-Potier (fig. 3), au sud de Laval (Mayenne). Cette flore dinantienne est constituée de Lycophytes (Pl. 2, fig. 3, 4 et 7) et de Pteridophyllae (frondes filicoïdes attribuables aux Filicophytes ou aux Pteridospermaphytes; Pl. 2, fig. 1, 2, 5, 6, 8 et 9).

Parmi les Lycophytes, nous avons identifié: *Lepidodendropsis africanum* LEJAL, 1967, *Lepidodendropsis hirmeni* LUTZ, 1933, *Protolpidodendropsis pulchra* HØEG, 1942, *Eleutherophyllum mirabile* STUR, 1877, *Lycopodites* sp., *Knorria* sp., cf. *Sublepidodendron* sp., cf. *Lepidostrobus* sp.

Ces formes correspondent, pour la plupart, à des axes de Protolpidodendrales. Ce sont ici des plantes arborescentes porteuses de coussinets foliaires losangiques, en disposition le plus souvent verticillée. On n'y distingue pas de ligule et les parichnos sont peu importants lorsqu'ils sont observables.

La découverte de *Lepidodendropsis africanum* à Saint-Pierre-le-Potier confirme la présence de cette espèce, dès la fin du Dévonien supérieur et au Carbonifère inférieur, dans l'Ouest de la France. En effet, *L. africanum* dont le type est originaire du Carbonifère inférieur du Djado (Niger), avait déjà été trouvé dans le Famennien de la rade de Brest (BABIN & LEJAL, 1968).

Lepidodendropsis hirmeni a été découvert dans le Carbonifère inférieur de Geigen (Allemagne) puis il a été signalé en Amérique du Nord, en URSS, au Maroc, en Libye, au Niger, en Égypte et en France (Vosges), au Dévonien et au Carbonifère inférieur.

Le *Protolpidodendropsis pulchra* rencontré ici est tout à fait caractéristique car on y distingue parfaitement vers la base de l'axe un aspect *Bergeria* avec des coussinets foliaires losangiques se chevauchant, puis vers la partie supérieure un aspect lépidodendroïde avec des coussinets losangiques allongés et espacés. Cette espèce a été décrite dans le Dévonien supérieur, au Spitzberg (CHALONER, 1967). *Eleutherophyllum mirabile* a été trouvé pour la première fois dans le Namurien d'Allemagne, mais il a été également décrit dans le «Culm supérieur» de Poillé (Sarthe) par C. ROY (1979, Pl. 14, fig. 1 dans des niveaux appartenant aux «schistes de Laval» (= Formation de Heurtebise, *sensu* J. PLAINE, 1974).

Le genre *Sublepidodendron* caractérisé par des coussinets foliaires losangiques très étroits, en disposition hélicoïdale, a été signalé en Grande-Bretagne, en Chine, au Spitzberg, au Maroc, en France et en Allemagne.

Le genre *Lycopodites* est connu depuis le Dévonien, durant tout le Carbonifère, le Secondaire et le Tertiaire dans de nombreuses localités du monde.

Le genre *Lepidostrobus* cône reproducteur de *Lepidodendron* ou de *Lepidodendropsis* (?) apparaît dès le Dévonien supérieur pour s'éteindre à la fin du Permien, il est connu dans de nombreuses localités du globe.

Ces lycophytes étaient vraisemblablement adaptées à un climat relativement chaud et sec, comme l'indiquent l'absence de ligule et la rareté des parichnos.

Les Pteridophyllae déterminées sont des *Sphenopteridae* incertae sedis selon la classification de J. DOUBINGER (1975); ce sont: *Sphenopteridium pachyrrachis* (GOEPPERT), POTONIE 1899, *Sphenopteridium Dissectum* SCHIMPER 1874, *Sphenopteridium schimperiana* GOEPPERT 1852, *Sphenopteridium* aff. *andegavense* CARPENTIER 1929, *Rhacopteris circularis* WALTON 1926, *Anisopteris robusta* KIDSTON 1923, *Schuetzia* GEITNITZ 1863, *Diplopteridium* sp. De nouvelles espèces d'*Anisopteris* et de *Sphenopteridium* sont également à signaler, mais elles seront décrites ultérieurement.

Les frondes du genre *Sphenopteridium* sont abondantes et diversifiées. Leur rachis est strié longitudinalement et ridé transversalement de façon caractéristique. Les pinnules, placées obliquement sur le rachis, sont cunéiformes à rhomboïdales, dentées ou divisées en segments, contractées à la base. Les nervures sont nombreuses, parallèles, équivalentes et dichotomes, pénétrant seules ou à plusieurs dans les lobes terminaux.

Contrairement aux gisements dinantiens voisins de Montjean et de Sans-Besoin (Synclinal d'Ancenis) étudiés dernièrement par C. Beaupère (1973), où des *Rhodea* étaient observés, ici nous trouvons en majorité des *Sphenopteridium*, bien qu'un *Schuetzia*, cupule reproductrice mâle attribuable à *Rhodea*, ait été également rencontrée.

Le *Sphenopteridium andegavense* a été décrit par A. CARPENTIER (1929, p. 46) dans le Dinantien de Chalonnais (Maine et Loire); il a ensuite été retrouvé dans le gisement de Sans-Besoin du Synclinal d'Ancenis par C. BEAUPÈRE (1973, p. 74, Pl. VIII).

Sphenopteridium pachyrrachis est connu dans le Viséen d'Angleterre et d'Allemagne. Il a été signalé dans le Viséen supérieur des Vosges méridionales par P. CORSIN (1972), nous l'avons également retrouvé dans le Viséen du Synclinal de Châteaulin (LEJAL—NICOL & al., 1977).

Sphenopteridium schimperiana, *Sphenopteridium dissectum*, *Anisopteris robusta*, *Schuetzia* et *Diplopteridium* ont été rencontrés dans le Carbonifère inférieur de Grande-Bretagne, de France et d'Allemagne.

Rhacopteris circularis, aux pinnules présentant des nervures rayonnantes, montre une plus vaste aire de répartition, on le trouve en Grande Bretagne, au Canada, au Sahara, au Pérou et en Argentine.

L'association floristique de Lycophytes et de Pteridophyllae découverte à Saint-Pierre-le-Potier comporte des espèces déjà décrites dans des localités voisines de l'Ouest de la France par A. CARPENTIER (1929), C. BEAUPÈRE (1973), et C. ROY (1979) ainsi que des espèces du Viséen de Giromagny étudiées par P. CORSIN (1972). Cette flore dinantienne apparaît donc tout à fait classique. Toutefois il faut signaler la découverte de *Protolpidodendropsis* et d'*Anisopteris*, genres jusqu'alors inconnus dans cette région. Les conditions climatiques semblent avoir été, de façon générale, plutôt chaudes et sèches, mais avec toutefois une certaine humidité, nécessaire au développement des Pteridophyllae.

III. — CONCLUSIONS

Les résultats biostratigraphiques discutés dans ce travail apportent d'utiles informations sur l'âge de la Formation de l'Huisserie. Elles demeurent cependant trop ponctuelles pour que l'on puisse, dès à présent, proposer une attribution stratigraphique pour l'ensemble de la

formation. Une interrogation subsiste notamment sur l'âge des premiers dépôts qui se sont mis en place après les mouvements épirogéniques bretons majeurs. Le début de cette sédimentation n'est vraisemblablement pas synchrone à l'échelle du bassin et de nouvelles investigations micropaléontologiques seront nécessaires avant que l'on puisse, avec une précision satisfaisante, établir un parallèle

entre l'âge radiométrique obtenu sur certaines volcanites et une chronostratigraphie exprimée par exemple en terme de biozone de spores.

Remerciements : les auteurs tiennent à remercier Monsieur L. VALLÉE (Laval) qui leur a signalé l'existence des affleurements temporaires à paléoflore au Tertre, près de Saint-Pierre-le-Potier.

BIBLIOGRAPHIE

- BABIN C., GOUJET D., LARDEUX H., LEJAL-NICOL A., LETHIERS F., MORZADEC P., PLUSQUELLEC Y. & WEYANT M. 1976. Les formations des Schistes de Porsguen (Dévonien supérieur de la rade de Brest, Massif Armoricain). Lithologie, flore, faune. *Ann. Soc. géol. Nord*, XCVI, (4): 333-346, pl. XXXII-XXXV.
- BABIN C. & LEJAL A. 1968. Sur la présence du *Lepidodendropsis africanum* LEJAL 1967 dans le Famennien du Finistère. *Ann. Soc. géol. Nord*, LXXXVIII, (3) : 129-134, pl. IX.
- BEAUPERE C. 1973. Contribution à l'étude de la flore fossile du «Culm» du Synclinal d'Ancenis. *Thèse de 3ème cycle*, Université de Paris VI, 111 p., pl. 1-10 (inédit).
- BOUREAU E. & CHALONER W. 1967. Traité de Paléobotanique—Bryophyta, Psilophyta, Lycophyta—Masson Édité. t. II, 845p.
- BOUREAU E. & DOUBINGER J. 1975 Traité de Paléobotanique—Pteridophylla—Masson Édité. Paris, t. IV (2), 768 p.
- BOYER-GUILHAUMAUD Cl. 1974. Volcanismes acides paléozoïques dans le Massif Armoricain. *Thèse d'État, Université de Paris Sud* (Orsay), 384p., 15 pl. (inédit).
- CARPENTIER A. 1925. Empreintes végétales du Carbonifère de la Sarthe et de la Mayenne. *Bull. Soc. géol. France*, (4), XXV : 363-368, pl. 12-13.
- CARPENTIER A. 1929. Observations sur quelques végétaux fossiles de l'Ouest de la France. *Bull. Soc. Sci. Nat. Ouest*, 4ème série., IX : 43-51, 2 pl.
- CLAYTON G., COQUEL R., DOUBINGER J., GUEINN K.J., LOBOZIAK S., OWENS B. & STREEL M. 1977. Carboniferous miospores of western Europe : illustration and zonation. *Medelingen zijks geologische dienst*, 29 : 1-71.
- CORSIN P. in CORSIN P., COULON M., FOURQUIER C., PAICHELIER J.C. & POINT R.. 1972. Étude de la flore de la série de Giromagny (Viséen supérieur des Vosges méridionales). Comparaison avec les flores du Culm des Vosges. *Sci. géol. Bull. Strasbourg*, 26, (1) : 43-68, 7 pl.
- LEJAL A. 1969. Étude des Sublepidodendraceae du Djado (Sahara oriental) *The Paleobotanist*, 17 (2) : 137-151, 8 fig. 3 pl., 1 tabl. (1967).
- LEJAL-NICOL A. 1977. Sur la paléoflore famennienne des Schistes de Porsguen dans la rade de Brest (France). *C.R. 102ème Congr. Nat. Soc. Sav. Sciences*, (1) : 51-68, 3 pl.
- LEJAL-NICOL A., MOURRAIN A. & PELHATE A., 1977. Sur la présence de *Sphenopteridium pachyrachis* GOEPPERT dans les Schistes de Châteaulin (Massif Armoricain). *C.R. 102ème Congr. Nat. Soc. Sav. Sciences*, (1) : 69-77, 2 pl.
- MILON Y. 1923a. Sur un niveau marin dans le Culm inférieur du Sud de Laval. *C.R. somm. Soc. géol. France*, 5 : 51.
- MILON Y. 1923b. Divisions principales du Carbonifère du Massif Armoricain. *C.R. Congr. Soc. Savantes* : 186-191.
- MUNIER-CHALMAS E. 1881. Sur une roche nouvelle (Blaviérite) des environs de Changé près de Laval. *Bull. Soc. Et. Sc. Angers*, 11, 12 : 360-363.
- OEHLERT D. & P. 1909. Compte rendu de la réunion extraordinaire de la Société géologique de France dans la Sarthe et la Mayenne (28 Août au 7 Septembre 1909). *Bull. Soc. géol. France*, (1912), 4, 9 : 545-675.
- PARIS F., LE HÉRISSE A., PELHATE A. & WEYANT M. 1982. Les formations carbonifères et la phase bretonne dans le Synclinorium du Menez-Bélair. *Bull. Soc. géol. minéral. Bretagne*, 14, 2 : 19-33.
- PELHATE A. 1971. Le Carbonifère inférieur du Bassin de Laval, Massif Armoricain. *Mém. Soc. géol. minéral. Bretagne*, 15, 315 p.
- PELHATE A. 1979. Excursion B05, arrêts 4-7 in Stratigraphie du Paléozoïque du Massif Armoricain : Le Synclinorium de Laval (dir. MORZADEC P. & PELHATE A.). *Bull. Soc. géol. minéral. Bretagne*, (C), 11, 1-2 : 183-191, (1980).
- PLAINE J. 1976. La bordure sud du Synclinorium paléozoïque de Laval (Massif Armoricain). Stratigraphie—Volcanisme—Structure. *Thèse 3ème cycle* Rennes, 229 p. (inédit).
- ROY C. 1979. Contribution à la connaissance de la flore du Carbonifère inférieur du Bassin de Laval (ouest de la France). *Thèse de 3ème cycle*. Université de Lyon 1, 2 vol., 133 p., 16 pl. (inédit).
- STREEL M. 1977. Corrélations palynologiques dans le Tournaisien du Synclinorium de Namur. *Bull. Soc. Belge Géol.*, 82, 2 : 397-415 (1973).

Manuscrit définitif reçu le 10-1-1983.

PLANCHE 1

Spores du gisement du Tertre, en Saint-Pierre-le-Potier
(Mayenne; Formation de l'Huisserie).

Fig. 1, 2, 4a et 4b : *Spelaeotriletes pretiosus* PLAY-
FORD) NEVES & BELT.

1 et 4b — surface distale.

2 — surface proximale.

4a — détail de l'ornementation de la fig. 4b.

Fig. 3 et 5 : cf. *Dictyotriletes submarginatus* PLAY-
FORD; surface distale.

Fig. 6 : *Verrucosisporites nitidus* (NAUMOVA) PLAY-
FORD.

Fig. 7 : *Knoxisporites* sp.; surface proximale.

Fig. 8 : *Convolutispora* sp. in CLAYTON & al. 1977,
Pl. 5, fig. 18.

Fig. 9 : *Retusotriletes incohatus* SULLIVAN; surface
proximale.

Grossissement : X 1000, sauf fig. 4a : X 3000.

Fig. 1 et 2 : clichés Cambridge stereoscan S4 (Liège).

Fig. 3 à 9 : clichés Jeol J.S.M. 1. (Rennes), I.G.R. 52273

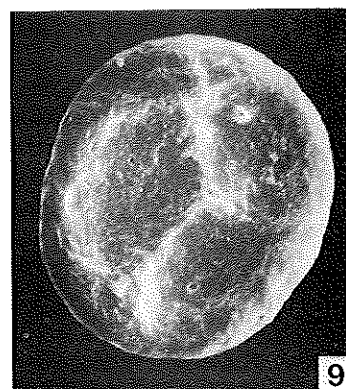
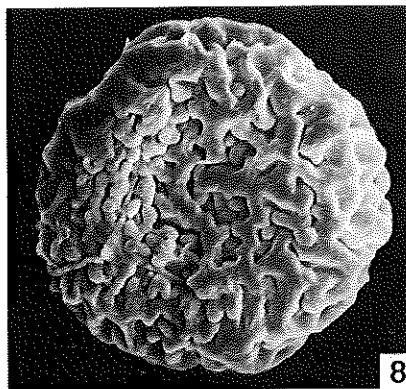
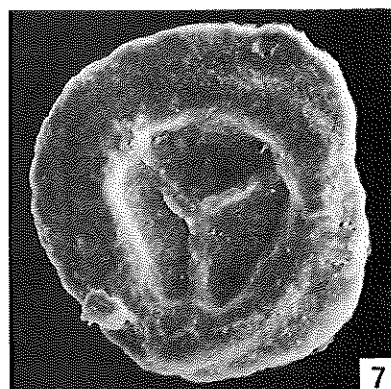
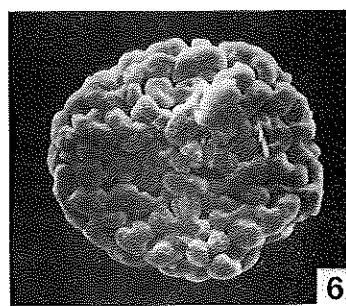
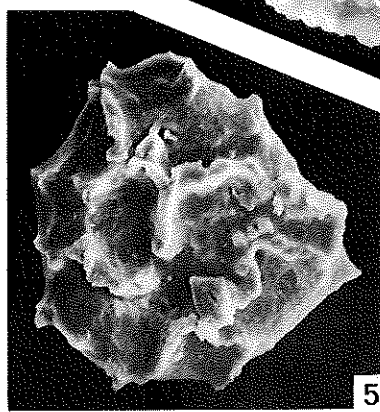
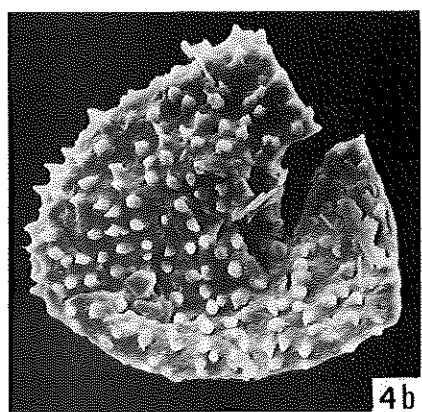
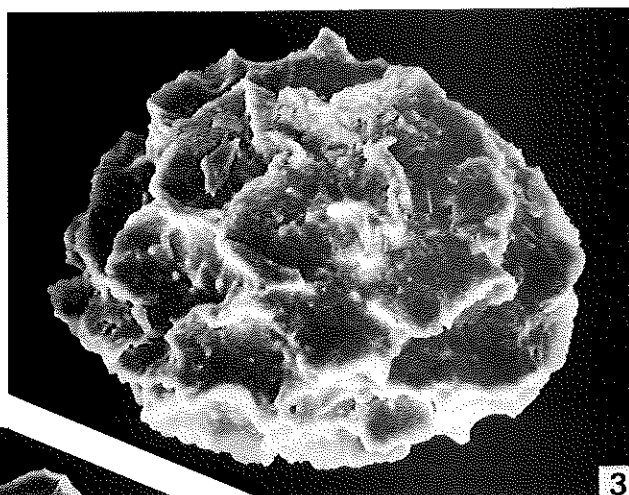
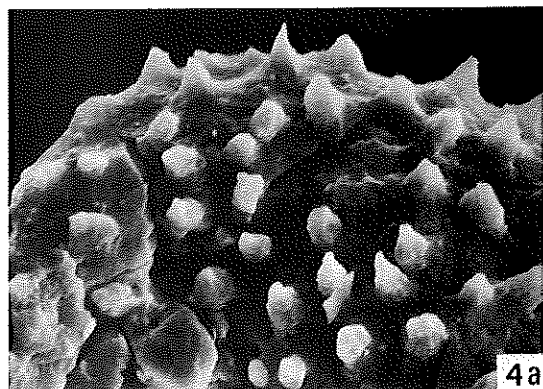
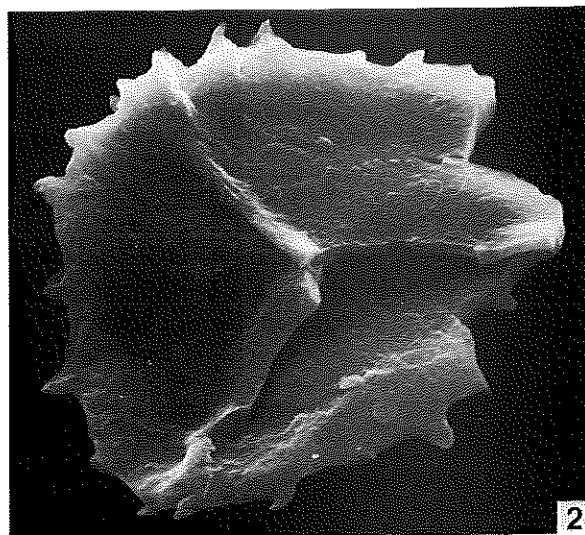
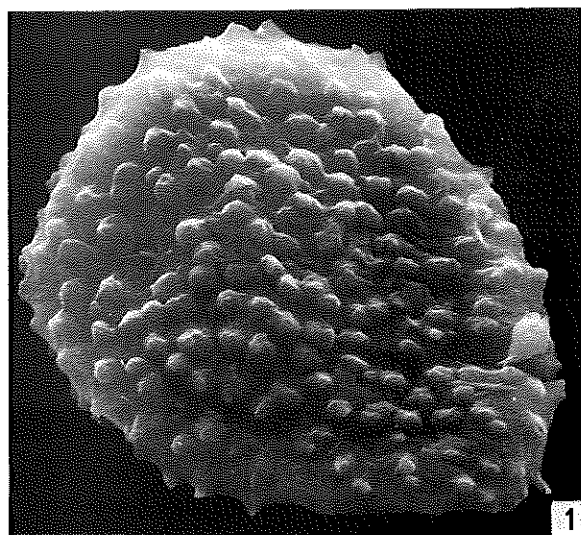


PLANCHE 2

Paléoflore tournaisienne du gisement du Tertre, en Saint-Pierre-le-Potier (Mayenne).

Fig. 1 et 9 : *Sphenopteridium schimperiana* GOEPPERT 1852; (X 1). 1 — I.G.R. 20522; 9— I.G.R. 20507.

Fig. 2 : *Diplopteridium* sp. ; (X 2); I.G.R. 20502.

Fig. 3 et 4 : *Lepidodendropsis africanum* LEJAL 1967. 3 — (X 1), I.G.R. 20512— 4 — (X 2), I.G.R. 20512.

Fig. 5 : *Sphenopteridium* aff. *andegavense* CARPENTIER 1929, (X 1), I.G.R. 20516.

Fig. 6 : *Rhacopteris circularis* WALTON 1926, (X 2), I.G.R. 20514.

Fig. 7 : *Lepidodendropsis* sp., (X 2), I.G.R. 20511.

Fig. 8 : *Sphenopteridium pachyrrachis* POTONIE 1899, (X 1), I.G.R. 20510.

