

LES PLANTES EMSIENNES DE MARCHIN (VALLEE DU HOYOUX, BELGIQUE)¹

par

Philippe GERRIENNE²

(4 figures et 4 planches)

RESUME.- L'application de techniques paléobotaniques appropriées a permis de mettre en évidence dans l'Emsien de la vallée du Hoyoux, à Marchin, une quinzaine d'espèces végétales.

Dans les deux gîtes étudiés, les "Psilopsides" sont les plus nombreuses. Cinq espèces de *Psilophyton*, dont une nouvelle, ont été reconnues. Les *Zosterophyllum* sont bien représentés également. Alors qu'un unique spécimen avait été récolté à ce jour en Belgique, trois espèces sont décrites ; l'une d'entre elles est nouvelle.

Plusieurs genres jusqu'ici inconnus en Belgique (*Sawdonia* - *Gosslingia* - *Renalia* - *Krithodeophyton*) ont été identifiés.

ABSTRACT.- About 15 species of fossil plants have been discovered in the Emsian of the Hoyoux Valley at Marchin after applying the appropriate palaeobotanical techniques.

In both the localities investigated "psilopsids" have proved to be the most common. Five species of *Psilophyton*, have been encountered. One of these is new. *Zosterophyllum* is also well represented. Three different species are described, one of which is new. Several genera not hitherto identified from Belgium, have been discovered. These are *Sawdonia*, *Gosslingia*, *Renalia* and *Krithodeophyton*.

I.- INTRODUCTION

Le sud de la Belgique est riche en gisements du Dévonien Inférieur renfermant des plantes fossiles.

Cependant, malgré le nombre de gîtes fossilifères signalés dans la littérature, la liste des espèces bien définies qui y ont été reconnues est relativement restreinte : une douzaine de Psilophytes, trois espèces de *Drepanophycus*, quelques algues (*Prototaxites* et *Pachytheca*), une mousse probable (*Sporogonites exuberans*) et le *Sciadophyton laxum* considéré par divers auteurs (Rémy *et al.*, 1980 ; Schweitzer, 1981) comme un gamétophyte. Cette liste, connue depuis les travaux classiques de Stockmans (1940) et Leclercq (1942) n'a guère été modifiée par les études ultérieures qui ont, soit signalé de nouveaux gîtes de plantes déjà décrites (Liégeois, 1953 ; Pel, 1963), soit corrigé des attributions systématiques de certains spécimens (Fairon-Demaret, 1977, 1978a).

Le travail présenté ici s'est attaché à deux gisements emsiens situés à Marchin, dans la vallée du Hoyoux.

Nous avons tenté de démontrer que l'application de techniques adéquates permet parfois de mettre en évidence un grand nombre d'espèces, grâce à l'identification de caractéristiques spécifiques précises, même sur des restes fragmentaires, petits et mal conservés.

II.- LOCALITES ET STRATIGRAPHIE

Les deux gîtes fossilifères appartiennent au bord nord du Synclinorium de Dinant (fig. 1).

Le point A est situé en bordure de la petite route qui domine la vallée. Cette ancienne carrière dessine un W ouvert vers le Hoyoux. Seule la partie nord de la carrière est encore exposée.

Le point B surplombe la grand-route (R.N. 41) et n'est que très difficilement accessible au départ de

¹ Manuscrit reçu le 1er mars 1983, communication présentée le 3 mai 1983.

² Boursier I.R.S.I.A. Paléobotanique et Paléopalynologie, place du XX Août, 7, 4000 Liège (Belgique).

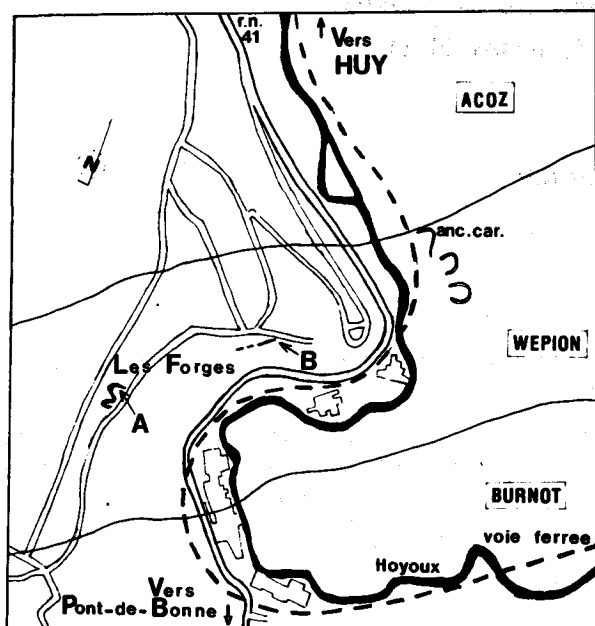


Figure 1

Localisation des deux gîtes étudiés (point A et B) (D'après la carte de l'Institut Géographique National), 1/10.000, n° 48/3 et d'après le levé géologique effectué par A. Fransolet (1968, communication personnelle).

celle-ci. Les couches, qui sont approximativement parallèles à la vallée, sont exposées sur une grande étendue mais ne sont que très localement fossilifères.

L'horizon renfermant les plantes fossiles semble le même dans les deux carrières. Il est situé dans l'"assise" des Grès de Wépion (Emsien inférieur - E₁ -, Asselberghs, 1946, Leriche, 1962), constituée de schistes vert-jaunâtre ou beiges intercalés dans des quartzites gris à beige-rosé.

Les points A et B, en tenant compte de l'inclinaison des bancs, sont situés à moins de 70 m (en stampe normale) du changement lithologique qui marque la limite entre l'"assise" d'Acoz, rapportée au Siegenien supérieur (S₃) et les Grès de Wépion, attribués à la base de l'Emsien (E₁).

III.- BREF APERÇU DES TECHNIQUES UTILISEES

Tous les blocs ramenés au laboratoire ont été soigneusement refendus, laie par laie. Plus de cent surfaces fossilifères furent mises à jour. Chacune a été soumise à un examen minutieux sous la loupe binocu-

laire. Nous leur avons ensuite appliqués principalement deux techniques : le dégagement et le transfert.

Le dégagement permet, en enlevant la roche grain par grain d'obtenir des spécimens plus complets ; il se pratique sous la loupe binoculaire avec un grossissement qui peut aller jusqu'à 50 X, à l'aide d'aiguilles à bout triangulaire, suivant la méthode préconisée par Leclercq (1960).

Pour réaliser les transferts, nous avons suivi les diverses étapes du processus mis au point par Banks *et al.* (1972). Les spécimens où la matière organique semble bien conservée sont d'abord inclus dans une résine synthétique (Palatal P 4). Les blocs ainsi obtenus sont ensuite sciés, afin d'exposer la roche au revers du spécimen à transférer. Cette roche est alors placée dans un bain d'acide fluorhydrique à 50 0/o, qui a la propriété de dissoudre lentement les silicates sans s'attaquer à la matière organique. Après la dissolution de la roche, on retrouve, appliquée sur la résine, la structure que l'on désire obtenir. Le pourcentage de réussite des transferts est assez faible avec les spécimens de Marchin ; il y a peu de matière organique conservée et elle est extrêmement fragile, se fragmentant au fur et à mesure de la dissolution du support sédimentaire.

IV.- ESPECES IDENTIFIEES

Nous avons récoltés des espèces appartenant à plusieurs lignées : les Drepanophycales, rangées dans les Lycopsides, les Trimerophytales et les Zosterophyllales, que l'on regroupe généralement dans les "Psilopsides", ainsi que des représentants d'espèces que l'état actuel des connaissances systématiques ne permet pas d'attribuer à un phylum particulier.

IV.1.- LYCOPSIDES

Les Lycopsides sont représentées à Marchin par une seule espèce : *Drepanophycus spinaeformis* Goepfert, 1852. Les spécimens que nous avons recueillis consistent en des axes larges de 5 mm dont la surface est ornée de petits mammelons correspondant à la base des feuilles persistantes, disposées en une spirale irrégulière. Les feuilles deltoïdes, qui atteignent 3 mm en longueur, sont visibles sur les bords des axes. Le mode de ramification des spécimens de Marchin est identique à celui des *D. spinaeformis* de même âge récoltés en Belgique et décrits notamment par Faison-Demaret (1978b).

IV.2.- "PSILOPSIDES"

Tous les autres spécimens de Marchin appartiennent aux "Psilopsides".

Nous considérerons d'abord les axes épineux, qui furent découverts en grand nombre. Parfois, ils possèdent des extrémités circinées. Leurs épines sont de forme et de longueur diverses. Certains spécimens sont ramifiés mais leurs divisions ne s'effectuent pas selon un schéma particulier. Ces caractères se retrouvent chez de nombreuses espèces rangées dans des genres d'affinités très différentes. En l'absence de fructification, nous ne pouvons les déterminer de manière précise et nous les regroupons dans le genre de forme *Psilophytites* Hoëg, 1952.

Toutefois, certains spécimens se distinguent de l'ensemble par l'aspect particulier de leurs épines. Celles-ci atteignent 2 mm de longueur, sont multicellulaires et possèdent une extrémité vraisemblablement glanduleuse (Pl. III : 1, 2). Malgré l'absence de fructification, ces fragments végétatifs sont suffisamment caractéristiques pour pouvoir les identifier au *Sawdonia ornata* (Dawson) Hueber, 1971 (Zosterophyllales).

En plus des axes épineux, nous avons découvert des "Psilopsides" plus complètes, qui sont classifiées comme suit.

A. Trimerophytales

Ces "Psilopsides" se caractérisent par leurs sporanges fusiformes groupés en grappes pendantes à l'extrémité des rameaux.

1) De telles grappes sont souvent observées détachées de la plante-mère, et isolées dans le sédiment. Les sporanges sont fixés à l'extrémité d'un court système de rameaux striés, sans épines, à ramification dichotome ou pseudomonopodiale. Ils sont groupés par paires et mesurent 3 à 4 mm en longueur. Ces fructifications pourraient appartenir au genre *Psilophyton* mais montrent trop peu de caractéristiques pour permettre leur attribution spécifique. Elles sont regroupées dans le genre de forme *Dawsonites* Halle, 1916. La taille des sporanges permet de ranger ces grappes dans l'espèce *Dawsonites arcuatus* Halle, 1916.

En plus de ces *D. arcuatus*, nous avons mis en évidence à Marchin, la présence de quatre *Psilophyton* différents.

2) *Psilophyton crenulatum* Doran 1980.

A Marchin, cette espèce est représentée par un beau spécimen (Pl. II : 2) dont les rameaux fertiles sont couverts de petites crénulations régulières (Pl. II : 7) caractéristiques. Comme sur les spécimens-types, les

Nombre de sporanges par classe.

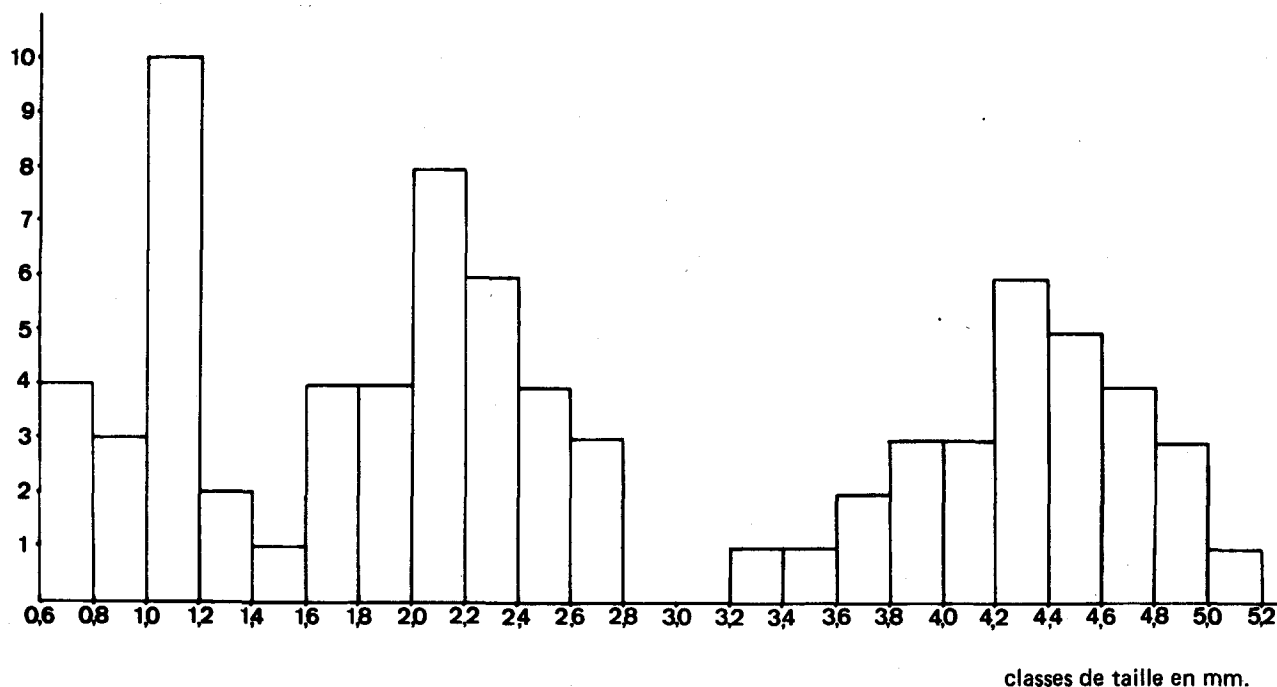


Figure 2

Répartition des sporanges de type *Psilophyton* en fonction de leur taille.

sporangies sont longs de 3,5 à 4,5 mm et larges de 1,0 à 1,5 mm ; les deux sporangies d'une même paire sont typiquement enroulés l'un autour de l'autre (Pl. II : 7).

Les spécimens de la localité-type du Canada possèdent, en plus de la crénulation typique, des épines dont la distribution est sporadique. Les axes récoltés à Marchin ne présentent pas d'épines analogues ; toutefois, certaines parties du matériel-type lui-même sont dépourvues d'épines (Doran, 1980, fig. 16 et fig. 30).

Le spécimen de Marchin illustre en outre la variabilité très grande du mode de ramification des axes qui peut être dichotome, trichotome, pseudomonopodiale, en touffe . . . (Pl. II : 2).

3) A côté de cette espèce ornementée, nous avons récolté une collection d'axes lisses, diversement ramifiés et se terminant par des paires de sporangies fusiformes à ovoïdes de type *Psilophyton*.

Pour faire ressortir de cet ensemble de restes fertiles des parentés éventuelles, nous avons établi un histogramme des tailles des sporangies (fig. 2).

Il apparaît clairement que les sporangies se répartissent en trois groupes de taille (de 0,6 à 1,4 mm, de 1,6 à 2,8 mm et de 3,2 à 5,2 mm). Afin de mettre en évidence que chaque groupe représente une population à lui seul, nous en avons testé la normalité à l'aide de la droite de Henry. Après vérification, il est apparu, qu'à l'intérieur de chaque groupe de taille, on trouvait une répartition normale : nous avons donc affaire à trois populations distinctes et donc probablement à 3 espèces différentes, que nous décrivons ci-dessous.

3.1.- *Psilophyton* (?) sp. A (nov. sp.)

Le premier groupe, qui rassemble les sporangies les plus petits (de 0,6 à 1,4 mm de longueur, sur 0,3 à 0,4 mm de largeur) correspond à une plante non encore décrite à ce jour. Les caractères de ses sporangies de forme allongée, ovoïdes à fusiformes, groupés par paire et terminaux au sommet de ramifications dichotomes autorise à la rapprocher du genre *Psilophyton*. Toutefois, les paires de sporangies, dont le nombre n'a pu être précisé (8 ou 16) forment une grappe d'allure particulière qui n'a pas d'équivalent chez les *Psilophyton* décrits jusqu'ici ; les ramifications dichotomes des spécimens de Marchin sont inégales : une des branches de la dichotomie croît nettement plus que l'autre, aboutissant à un étage des sporangies (Pl. I : 3 et fig. texte 3). De plus, aucune espèce de *Psilophyton* ne possède des axes d'aussi petite taille : ceux-ci sont grêles, très minces, ils atteignent au maxi-

mum 0,9 mm de largeur et sont couverts de stries longitudinales irrégulières (Pl. I : 3, 6). Sur les axes les plus larges, on remarque la présence de très petites épines (jusqu'à 0,1 mm de long : Pl. I : 4) irrégulièrement réparties.

La ramification est exclusivement dichotome et s'effectue suivant un angle de 120° environ.

Recueilli lors d'un transfert, un sporangie isolé, de même forme et mêmes dimensions que ceux trouvés en connection avec les axes, a permis d'observer une spore encore attachée à la paroi (Pl. I : 5, 7). On peut voir une partie de la marque trilète et les aires de contacts lisses. Le diamètre de la spore est d'approximativement 65 µ. Elle correspond au genre de spores dispersées *Apiculiretusispora* (Streel) Streel 1967 et est donc du même type que les spores trouvées dans les sporangies d'autres *Psilophyton* (Gensel, 1980).

Malheureusement, ces spécimens sont très petits (la hauteur du plus grand fragment récolté est de 1 cm) et ils n'ont pas livré assez d'informations pour pouvoir mieux discuter leurs affinités.

3.2.- *Psilophyton dapsile* Kasper, Andrews et Forbes, 1974.

Les sporangies du deuxième groupe sont trapus, petits (1,7 à 2,4 mm de longueur sur 0,7 à 0,9 mm de largeur) et très nombreux dans chaque fructification. Chaque grappe complète comporte en effet sept niveaux de dichotomies et se termine donc par 64 paires de sporangies. Sur le spécimen de Marchin, nous avons mis en évidence, par des dégagements successifs, les cinq derniers niveaux de dichotomies (Pl. I : 2 et fig. 3). Seize sporangies sur les trente-deux ($2^5 = 32$) sont visibles. Les seize autres sont toujours inclus dans le sédiment de l'empreinte et/ou de la contre-empreinte.

Ces grappes de sporangies sont terminales à l'extrémité d'axes nus, à ramification exclusivement dichotome (Pl. I : 1), qui n'atteignent que 2 mm de largeur au maximum. Toutes ces caractéristiques sont celles de l'espèce *Psilophyton dapsile*.

3.3.- *Psilophyton forbesii* Andrews, Kasper et Mencher, 1968.

Le spécimen de Marchin montre des axes nus, ramifiés dichotomiquement ou pseudomonopodiale-ment, larges de 5 mm au maximum (Pl. II : 1). Les sporangies de cette espèce rentrent dans le troisième groupe de taille : ils mesurent de 3,4 à 4,0 mm en longueur et de 0,8 à 1,1 mm en largeur. Ils sont nettement fusiformes (Pl. II : 5). Les branches fertiles sont émises en spirale (Pl. II : 1 et fig. 3). Les axes sont fortement striés longitudinalement (Pl. II : 6) et les

extrémités végétatives se terminent par des dichotomies s'effectuant dans des plans perpendiculaires (Pl. II : 8).

P. forbesii est très proche de deux autres *Psilophyton* :

- *Psilophyton arcuatum* Schweitzer 1980 montre beaucoup de points communs avec *Psilophyton forbesii* (aspect et taille des axes - mode de ramification - forme et taille des sporanges). Malheureusement, ces similitudes ne sont pas discutées par Schweitzer.
- *Psilophyton dawsonii* Banks, Leclercq & Hueber 1975 est également fort proche de *Psilophyton forbesii*. Cependant, *P. dawsonii* était admirablement conservé et a pu être étudié en détail grâce à des coupes sériées. La double dichotomie des branches fertiles a pu être nettement mise en évidence. Ce caractère n'est jamais bien montré par *Psilophyton forbesii*, où il pourrait néanmoins exister, comme en témoignent la fig. 24 de Kasper, Andrews & Forbes (1974) et notre propre spécimen (Pl. II : 5).

Nous avons choisi de déterminer celui-ci *Psilophyton forbesii* en raison de l'identité d'aspect qu'il présente avec les restes de cette espèce conservée de manière analogue.

B. Zosterophyllales

Le gîte de Marchin renferme, en plus de spécimens possédant des sporanges terminaux, des axes porteurs de sporange latéraux. Ce type de plantes dévoniennes n'a pas souvent été récolté en Belgique : une seule espèce, représentée par un seul spécimen, était connue jusqu'ici : le *Zosterophyllum fertile* Leclercq, 1942.

Le genre *Zosterophyllum* est, à Marchin, représenté par de nombreux spécimens. Ce genre se reconnaît aisément (sporangies latéraux, pédicellés, groupés en épis). Cependant, la différenciation des espèces n'est pas chose facile : les épis sont simples et les variations morphologiques au sein d'une population monospécifique peuvent être importantes (Edwards, 1975). Quelques critères valables pour distinguer les espèces sont la forme des sporanges (aspect plus ou moins réniforme) et le mode d'insertion de leur pédicelle sur l'axe principal (oblique ou perpendiculaire). La taille des sporanges peut parfois être utile, bien que celle-ci soit variable tout au long de la fructification (Edwards, 1975).

1. *Zosterophyllum* cfr *fertile* sensu Edwards, 1969.

En 1969, Edwards décrit un spécimen des

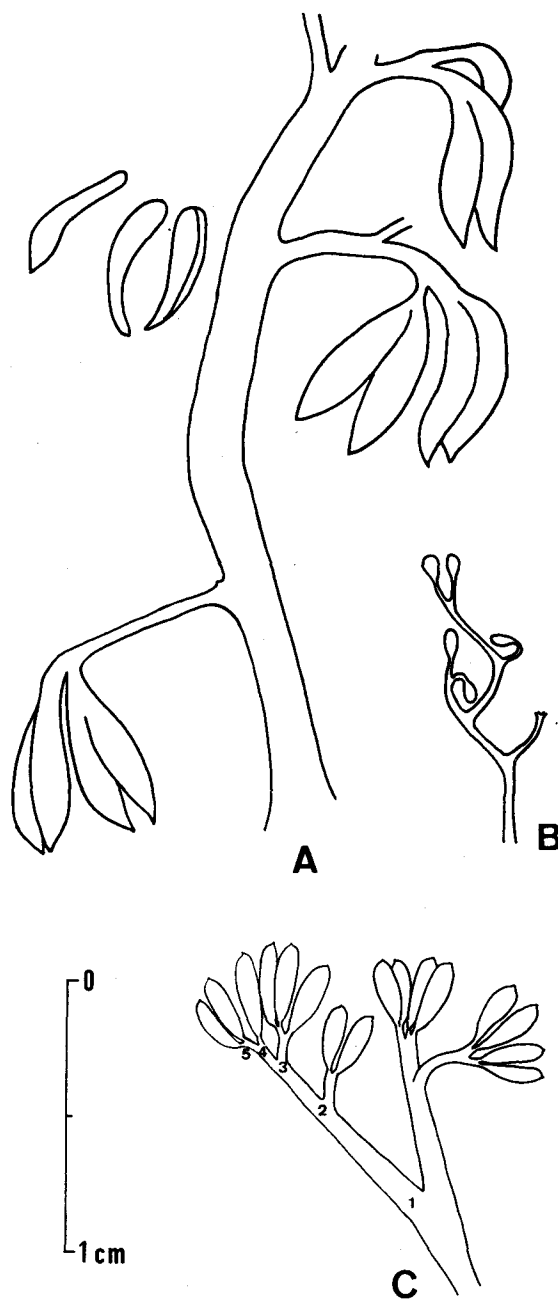


Figure 3

- A. *Psilophyton forbesii*. 12307 (pl. II : 1).
- B. *Psilophyton* (?) sp. A. 12302. (pl. I : 6).
- C. *Psilophyton dapsile*. 12320. (pl. I : 2).

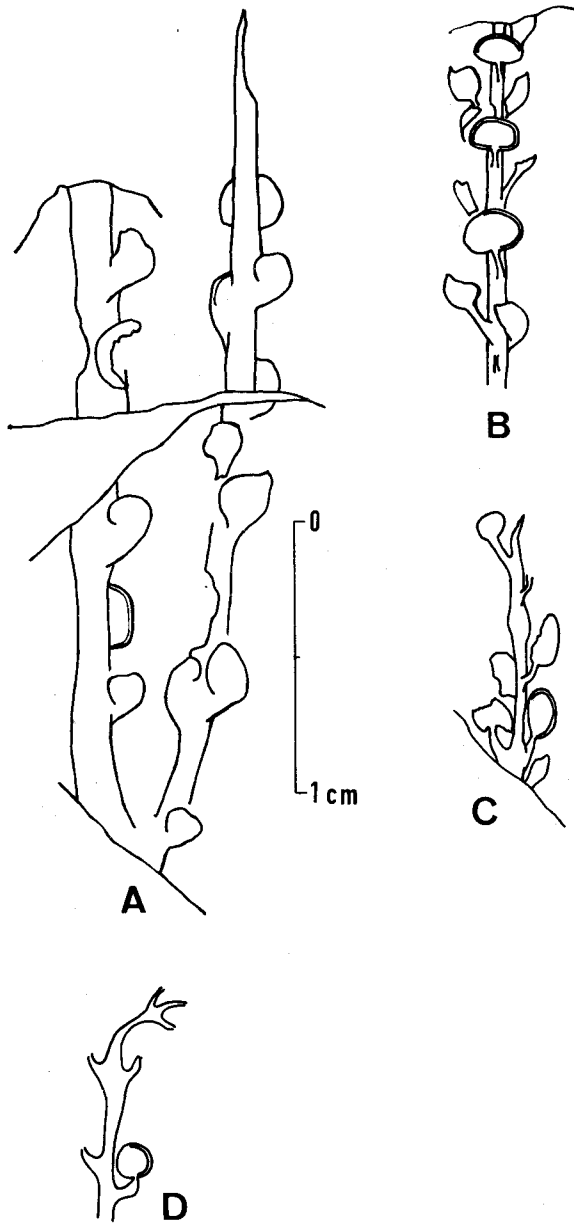


Figure 4

- A. *Zosterophyllum cfr fertile*. 12324. (pl. III : 11).
 B. *Zosterophyllum sp.* 12327. (pl. I : 8).
 C. *Zosterophyllum sp.* 12310.
 D. *Zosterophyllum sp. B.* 12328. (pl. III : 4).

Senni-Beds du Pays de Galles, qu'elle identifia *Zosterophyllum cfr fertile*. Ses sporanges sont de même taille que ceux du *Z. fertile* de Belgique (Leclercq, 1942) ; ils sont également portés par un pédicelle plié à angle droit. Toutefois, l'identité entre le spécimen de Belgique et celui des Senni-Beds n'est pas certaine. Edwards n'a pas pu préciser la forme des sporanges de la plante galloise ; de plus, celle-ci présente une dichotomie à la base de la fructification, caractère absent sur l'holotype de *Z. fertile*, qui était en 1969, l'unique spécimen connu.

Le spécimen le plus complet de Marchin (Pl. III : 11 et fig. 4) est constitué de deux épis disposés côte à côte, résultant d'une dichotomie. L'un montre 8 sporanges placés en une spirale régulière. Ils ont une largeur approximative de 2 mm. Ces sporanges sont portés par un pédicelle coudé à angle droit (Pl. III : 12). Malheureusement, la forme des sporanges n'est pas claire. La présence de la dichotomie et la forme imprécise des sporanges nous obligent à déterminer nos plantes *Zosterophyllum cfr fertile*, suivant en cela Edwards (1969).

2. *Zosterophyllum sp.*

Ces plantes possèdent des sporanges disposés en une spirale tellement serrée qu'ils apparaissent opposés-décussés (Pl. I : 8 et fig. 4). Leur aspect varie de largement ovoïde à légèrement réniforme, mais les lobes ne sont jamais très développés (Pl. I : 9). Vus de face, leur taille passe du bas en haut de l'épi de 2,5 mm à 2,0 mm en largeur. Le pédicelle, raide et court (0,8 mm au maximum), est inséré sur l'axe suivant un angle qui oscille autour de 45°. Les sporanges montrent une ligne de déhiscence épaisse et nette (Pl. I : 9). La limite entre le sporange et son pédicelle est très bien définie.

Ces spécimens sont proches de *Z. myretonianum* Penhallow, 1892 (Edwards, 1975) et de *Z. rhenanum* Krausel & Weyland, 1948 (Schweitzer, 1979).

Malgré la qualité de leur état de conservation, il ne nous a pas été possible de fournir une attribution spécifique plus précise.

Les observations d'Edwards (1975) sur le *Z. myretonianum* ont montré une très grande variabilité à l'intérieur d'une population monospécifique. De ses travaux, il ressort que la différence entre *Z. myretonianum* et *Z. rhenanum* est ténue.

Les études de Schweitzer (1979) sur *Z. rhenanum* sont trop peu explicites pour permettre de décider à quelle espèce les deux spécimens de Marchin appartiennent.

Z. yunnanicum Hsü, 1966 est proche, lui aussi, de *Z. rhenanum*, mais s'en distingue, selon Cai & Schweitzer (1983), par la taille de ses axes et de ses sporanges et par la forme du pédicelle, qui s'élargit graduellement pour porter le sporange. Ce dernier caractère n'apparaît ni chez *Z. rhenanum* où la séparation pédicelle-sporange est nette (Schweitzer, 1979), ni sur notre spécimen.

3. *Zosterophyllum* sp. B (nov. sp.)

Nous avons découvert de très nombreux fragments de cette nouvelle espèce. Elle montre des axes minces (de 0,5 à 0,9 mm de largeur) parfaitement lisses. Les parties basales sont caractérisées par des ramifications en K (Pl. III : 7). Les parties fertiles sont représentées par des épis lâches, avec de petits sporanges arrangés suivant une spirale. Lorsque les sporanges s'observent de face, ils sont arrondis à réniformes (Pl. III : 3, 5, 6). Cependant, les lobes ne sont jamais très développés. Les sporanges mesurent 1 mm de hauteur sur 1,0 à 1,5 mm de largeur. Une ligne de déhiscence en souligne la marge. Chacun est porté par un pédicelle inséré obliquement sur l'axe de la fructification. Le pédicelle est large à son départ de l'axe (de 0,5 à 0,8 mm) (Pl. III : 4) et s'amincit rapidement. Il est en général assez flexible et mesure de 1,0 à 1,2 mm de longueur. Le point d'attache du pédicelle au sporange est une zone de moindre résistance : témoins en sont les pédicelles qui ont perdu leur sporange et se terminent en une pointe fine, donnant à la plante un aspect particulier (Pl. III : 4 et fig. 4). Certains spécimens montrent des épis très lâches (Pl. III : 5).

La conservation insuffisante de notre matériel ne nous a, hélas, pas permis de définir l'anatomie de la plante ni l'aspect de ses spores.

Néanmoins, en raison des caractères de ses sporanges (latéraux sur les axes, groupés en épis lâches, réniformes et possédant une ligne de déhiscence), de la présence de ramifications en K et d'axes végétatifs lisses, nous rangeons cette plante parmi les *Zosterophyllum*. Il ne fait aucun doute que cette espèce est différente de tous les autres *Zosterophyllum* décrits dans la littérature. Aucun ne montre en effet des axes aussi fins ni des sporanges aussi petits. De plus, leurs pédicelles dépourvus de sporanges confèrent à la plante une physionomie très particulière. Ces arguments nous autorisent à considérer le *Zosterophyllum* sp. B de Marchin comme une nouvelle espèce, qui doit faire encore l'objet d'une description répondant aux exigences des règles du Code de Nomenclature botanique.

4. cfr *Gosslingia breconensis* Heard, 1927

Les spécimens de Marchin consistent en des axes courts, qui dessinent souvent une courbe gracieuse. Ils portent des sporanges globuleux dont les dimensions varient de 1,8 à 2,4 mm en longueur et de 1,3 à 2,0 mm en largeur (Pl. III : 8). Ils sont insérés perpendiculairement à l'axe et généralement du seul côté concave de celui-ci (Pl. III : 9). Un épaissement longeant la marge distale visualise la ligne de déhiscence (Pl. III : 8). Les sporanges sont portés par un pédicelle court (jusque 0,5 mm de longueur), émis perpendiculairement à l'axe. Les axes qui les portent sont nus ou présentent localement des protubérances (Pl. III : 10).

Ces spécimens montrent suffisamment de caractères pour les rapprocher de *Gosslingia breconensis*, mais, en raison du nombre restreint de fragments récoltés, nous les désignons cfr *Gosslingia breconensis*.

C. Espèces dont les affinités systématiques sont imprécises

1. "*Psilophyton*" *burnotense* (Gilkinet) Kraüsel & Weyland 1948

Nous avons récolté plusieurs spécimens de cette espèce. On y distingue un axe principal, robuste, qui porte des axes latéraux plus étroits. Ceux-ci sont divisés par des dichotomies successives s'effectuant suivant un angle largement ouvert ; le système de rameaux latéraux est étalé apparemment dans un seul plan (Pl. II : 3). Les tiges sont épineuses : les épines peuvent atteindre 4 mm de long (Pl. II : 4). Une ligne plus foncée souligne le bord des axes ; la nature de cette ligne, signalée par tous les auteurs qui ont récolté des spécimens de "*P.*" *burnotense* reste inexplicite.

La dénomination "*Psilophyton*" *burnotense* pose de nombreux problèmes.

L'épithète *burnotense* n'est pas unanimement adoptée. L'identité entre *Psilophyton goldschmidtii* Halle, 1916 et certains des *Lepidodendron burnotense* décrits par Gilkinet en 1875 fut mise en évidence par Stockmans (1940, p. 54 et 55), mais en raison du caractère composite du matériel-type de Gilkinet, qui rassemble à la fois des *Drepanophycus* (Fairon-Demaret, 1977) et des "*Psilophyton*", Stockmans préféra la dénomination *P. goldschmidtii*. Il fut suivi dans ce choix par la majorité des auteurs (voir à ce sujet Hoëg, dans Boureau, 1967), excepté par Kraüsel & Weyland (1948) qui formèrent la combinaison *P. burnotense*, position partagée par Schweitzer (1980). Si les spécimens que désignent *P. burnotense* et *P. goldschmidtii* sont réellement identiques, ce qui est probable d'après

la littérature, l'épithète *burnotense*, plus ancienne, a la priorité.

Les restes végétatifs de cette plante ont été récoltés dans le Dévonien Inférieur d'Europe et d'Asie. Or, Hueber & Banks, qui précisèrent, en 1967, la diagnose du genre *Psilophyton*, ont mis en évidence l'importance primordiale des caractères de la fructification, excluant ainsi du genre les espèces basées sur des restes uniquement végétatifs, comme notre spécimen.

En 1981, pour la première fois, Zakharova décrit de Sibérie, quelques spécimens fertiles, dont les axes sont semblables au *P. goldschmidtii*, mais qui possèdent des sporanges latéraux (et non terminaux, comme le sont les sporanges des *Psilophyton*) et des caractères anatomiques de *Zosterophyllales*. En conséquence, cet auteur crée une nouvelle dénomination, *Margophyton goldschmidtii*, pour désigner ce type de plantes. Il démontre une fois de plus la nécessité d'avoir des spécimens fertiles pour déterminer correctement les restes de "Psilopsides".

Les spécimens de Marchin ne montrent pas de fructifications et leur anatomie nous est inconnue : leur appartenance phylétique est donc incertaine. Cependant, nous avons comparé nos spécimens au matériel-type de Gilkinet, conservé dans les collections de Paléobotanique de l'Université de Liège : tous deux montrent les mêmes caractéristiques. C'est pourquoi nous les avons déterminés "*Psilophyton burnotense*", sans préjuger de leur identité avec les spécimens de *P. goldschmidtii*, conservés en Norvège, ou avec les spécimens de *Margophyton goldschmidtii*.

2. *Renalia* sp.

L'unique spécimen de cette espèce récolté à Marchin, est constitué d'axes minces (jusqu'à 0,4 mm de large au maximum), dichotomes et portant des ramifications latérales fertiles (Pl. IV : 2, 3). Deux sporanges sont visibles : l'un mesure 2,5 mm de largeur sur 1,0 mm de longueur (Pl. IV : 3), le second 2,0 mm de largeur sur 1,5 mm de longueur. Une ligne de déhiscence longe la marge distale (Pl. IV : 3).

La morphologie de ce spécimen ne laisse aucun doute quant à son appartenance au genre *Renalia* Gensel, 1976, mais sa nature fragmentaire nous interdit une détermination précise au niveau spécifique.

3. Espèce indéterminée.

Nous avons récolté un type de spécimens qui n'a pas d'équivalent dans la littérature. L'axe principal,

porte des sporanges latéraux longuement pédicellés (Pl. IV : 6). Les pédicelles sont fortement recourbés vers le bas et se redressent pour orienter le sporange vers l'apex de la plante. La taille des sporanges est de 2 mm en longueur sur 1 à 1,5 mm en largeur. Les pédicelles sont très longs (5 mm) et grêles (0,4 mm de largeur) (Pl. IV : 7). Les sporanges sont réniformes et montrent une ligne de déhiscence qui se traduit par un épaississement (Pl. IV : 7).

Ce sont les seules informations que nous possédions à l'heure actuelle et elles ne nous permettent pas de préciser la position taxonomique de ces spécimens, mais il est intéressant de signaler l'existence de ce type morphologique particulier.

4. *Krithodeophyton* sp.

La plupart des spécimens de Marchin consistent en des épis de sporanges ovales et sessiles. Des appendices stériles étroits (bractées ?) sont attachés perpendiculairement à l'axe de la fructification et alternent avec les sporanges (Pl. IV : 5, 10). Ceux-ci ont une taille qui varie de 1,8 à 2,3 mm en longueur et de 1,0 à 2,0 mm en largeur. Ils sont disposés suivant deux rangées alternes. Les bractées (?) atteignent 2,5 mm de long (Pl. IV : 4, 9) et forment également deux rangs alternes (Pl. IV : 8). On ignore la nature de la relation entre les bractées et les sporanges : il est impossible de préciser si le sporange est sous-tendu par l'appendice stérile ou si celui-ci porte le sporange à sa face inférieure. Un spécimen montre des axes nus, ramifiés par dichotomie uniquement et larges au maximum de 4 mm (Pl. IV : 1). La fructification comporte deux épis où les sporanges alternent avec des bractées (?).

Krithodeophyton Edwards, 1968 est rangé dans la famille des *Barinophytaceae* (*Barinophytales Incertae Sedis*) mais diffère sensiblement des autres membres de cette famille (*Barinophyton* et *Protobarinophyton*), notamment par l'allure de ses appendices stériles, qui ne sont jamais droits et raides chez *Proto-* et *Barinophyton*. De plus, ceux-ci possèdent des sporanges hétérosporés et un protoxylème exarche, tandis que *Krithodeophyton* a des sporanges homosporés et un protoxylème centrarche.

La morphologie générale des spécimens de Marchin nous autorise, malgré l'absence d'informations sur leurs spores et leur anatomie, à les attribuer au genre *Krithodeophyton* sans toutefois pouvoir préciser l'appartenance spécifique.

V.- CONCLUSIONS

Ce travail a permis de montrer qu'il est possible

de mettre en évidence des caractères spécifiques importants, même sur des restes fragmentaires et mal conservés, à condition d'appliquer aux spécimens les techniques appropriées telles que dégagements et transferts.

Il est ainsi apparu que la flore de Marchin est riche et diversifiée.

Quinze plantes différentes y ont été recensées.

Drepanophycus spinaeformis
Psilophytites sp.
Dawsonites arcuatus
 " *Psilophyton* " *burnotense*
Psilophyton (?) sp. A (nov. sp.)
Psilophyton dapsile
Psilophyton forbesii
Psilophyton crenulatum
Sawdonia ornata
 cfr *Goslingia breconensis*
Zosterophyllum cfr *fertile*
Zosterophyllum sp.
Zosterophyllum sp. B (nov. sp.)
Renalia sp.
Krithodeophyton sp.

Parmi celles-ci, douze sont décrites pour la première fois en Belgique (*Sawdonia ornata*, *Psilophyton* (?) sp. A, *Psilophyton dapsile*, *Psilophyton forbesii*, *Psilophyton crenulatum*, *Zosterophyllum* cfr *fertile*, *Zosterophyllum* sp. B, cfr *Goslingia breconensis*, *Zosterophyllum* sp., *Psilophytites* sp., *Renalia* sp., *Krithodeophyton* sp.).

Ce grand nombre d'espèces mises en évidence démontre la nécessité de réétudier les gîtes classiques à l'aide des techniques paléobotaniques actuellement disponibles. Les résultats obtenus à Marchin laissent espérer que ce nouvel examen sera fructueux.

REMERCIEMENTS

Mes remerciements les plus sincères vont à Monsieur Streel pour ses conseils judicieux lors de la rédaction du manuscrit et à Madame Fairon-Demaret pour son aide efficace tout au long de la réalisation de ce travail.

Je remercie également Monsieur Fransolet, qui a découvert le gisement et a eu la gentillesse de me guider sur le terrain.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDREWS, H.N., KASPER, A.E. & MENCHER, E., 1968. *Psilophyton forbesii*, a new Devonian plant from northern Maine. Bull. Torrey Bot. Club, 95 : 1-11.
- ASSELBERGHS, E., 1946. L'Éodévonien de l'Ardenne et des régions voisines. Mém. Inst. Géol. Louvain, T. 14.
- BANKS, H.P., BONAMO, P.M. & GRIERSON, J.D., 1972. *Leclercqia complexa* gen. et sp. nov., a new lycopod from the late Middle Devonian of eastern New York. Rev. Palaeobot. Palynol., 14 : 19-40.
- BANKS, H.P., LECLERCQ, S. & HUEBER, F.M., 1975. Anatomy and morphology of *Psilophyton dawsonii*, sp. n. from the late Lower Devonian of Quebec (Gaspé) and Ontario, Canada. Palaeontographica Americana, 8(48) : 77-127.
- CAI, C.Y. & SCHWEITZER, H.J., 1983. Über *Zosterophyllum yunnanicum* Hsü aus dem Unterdevon Südchinas. Palaeontographica, B, 185 : 1-10.
- DORAN, J.B., 1980. A new species of *Psilophyton* from the lower Devonian of northern New Brunswick, Canada. Canadian J. Bot., 58 : 2241-2262.
- EDWARDS, D., 1968. A new Plant from the Lower Old Red Sandstone of South Wales. Palaeontology, 11 : 683-690.
- EDWARDS, D., 1969. *Zosterophyllum* from the Lower Old Red Sandstone of South Wales. Am. J. Bot., 68 : 923-931.
- EDWARDS, D., 1975. Some observations on the fertile parts of *Zosterophyllum myretonianum* Penhallow from the Lower Old Red Sandstone of Scotland. Trans. Roy. Soc. Edinburgh, 69 (11) : 251-265.
- FAIRON-DEMARET, M., 1977. A propos de certains spécimens de *Drepanophycus gaspianus* (Dawson) Stockmans, F., 1939, du Dévonien Inférieur de Belgique. Acad. Roy. Belg., Bull. Cl. Sc., 5e série, T LXIII : 781-790.
- FAIRON-DEMARET, M., 1978a. *Estinnophyton gracile* gen. et sp. nov., a new name for specimens previously determined *Protolpidodendron wahnbachense* Krausel & Weyland, from the Siegenian of Belgium. Acad. Roy. Belg., Bull. Cl. Sc., 5e sér., LXIV : 597-610.
- FAIRON-DEMARET, 1978b. Observations nouvelles sur les axes végétatifs de *Drepanophycus spinaeformis* Göppert de l'Emsien inférieur des "Nouvelles Carrières" de Dave, Belgique. Rev. Palaeobot. Palynol., 26 : 9-20.
- GENSEL, P.G., 1976. *Renalia hueberi*, a new plant from the Lower Devonian of Gaspé. Rev. Palaeobot. Palynol., 22 : 19-37.
- GENSEL, P.G., 1980. Devonian in situ spores : a survey and discussion. Rev. Palaeobot. Palynol., 30 : 101-132.

- GILKINET, A., 1875. Sur quelques plantes fossiles de l'étage du poudingue de Burnot (Dévonien inférieur). Bull. Acad. Roy. Sci., Lettres et Beaux-Arts Belg., 40 : 139-145.
- GOEPPERT, H.R., 1852. Fossile Flora des Übergangsgebirges. Verh. K. Leop.-Carol. Akad. Naturforsch., Suppl. des Bds 14 : 299 pp.
- HALLE, T.G., 1916. Lower Devonian Plants from Röragen in Norway. Kungl. Svenska Vetensk. Akad. Handl., LVII : 1-46.
- HEARD, A., 1927. Old Red Sandstone plants from Brecon. Quart. J. Geol. Soc. Lond., 83 : 105-209.
- HOEG, O.A., 1952. *Psilophytites*, a new form genus of Devonian plants. Palaeobot., 1 : 212-214.
- HOEG, O.A., 1967. *Psilophyta*. In : Traité de Paléobotanique, II, E. Boureau (ed.) Masson, Paris, : 191-352.
- HUEBER, F.M., 1971. *Sawdonia ornata* : a new name for *Psilophyton princeps* var. *ornatum*. Taxon, 20 (4) : 641-642.
- HUEBER, F.M. & BANKS, H.P., 1967. *Psilophyton* : The search for organic connection. Taxon, 16 (2) : 81-85.
- KASPER, A.E., ANDREWS, H.N. & FORBES, W.H., 1974. New fertile species of *Psilophyton* from the Devonian of Maine. Am. J. Bot., 61 : 339-359.
- KRAUSEL, R. & WEYLAND, H., 1948. Pflanzenreste aus dem Devon. XIII. Die Devon-Floren Belgiens und des Rheinlandes, nebst Bemerkungen zu einigen ihrer Arten. Senckenbergiana, 29 : 77-99.
- LECLERCQ, S., 1942. Quelques plantes fossiles recueillies dans le Dévonien inférieur des environs de Nonceveux (Bordure orientale du Bassin de Dinant). Ann. Soc.géol. Belg., 65 : B193-B211.
- LECLERCQ, S., 1960. Refendage d'une roche fossilifère et dégagement de ses fossiles sous binoculaire. Senckenbergiana Lethaea, 41 : 483-487.
- LERICHE, M., 1962. Le Paléozoïque du Bassin de Dinant et du bord méridional du Bassin de Namur. (2e éd.). Inst. Roy. Sc. Nat. Belg., 1 : 27-40.
- LIEGEOIS, R., 1953. Découverte de nouveaux gisements de plantes dans le Dévonien de la Belgique et leur signification stratigraphique. Ann. Soc. géol. Belg., 76 : B135-B166.
- PEL, J., 1963. Etude de deux gisements d'algues du Siegenien de la planchette de Seraing. Ann. Soc. géol. Belg., 85 : B197-B205.
- PENHALLOW, D.P., 1892. Additional notes on Devonian plants from Scotland. Canad. Rec. Sci., 5 : 1-13.
- REMY, W., REMY, R., HASS, H., SCHULTKA, St. & FRANZ-MEYER, F., 1980. *Sciadophyton* Steinmann. Ein Gametophyt aus dem Siegen. Argumenta Palaeobotanica, 6 : 73-94.
- SCHWEITZER, H.J., 1979. Die Zosterophyllaceae des rheinischen Unterdevons. Bönner Paläobotanische Mitteilungen, 3 : 1-32. Selbstverlag der Paläobotanischen Abteilung des Institutes für Paläontologie der Universität Bonn.
- SCHWEITZER, H.J., 1980. Die Gattungen *Renalia* Gensel and *Psilophyton* Dawson im Unterdevon des Rheinlandes. Bonner Paläobotanische Mitteilungen, 6 : 1-34.
- SCHWEITZER, H.J., 1981. Der Generationswechsel rheinischer Psilophyten. Bönner Paläobotanische Mitteilungen 8 : 1-19.
- STOCKMANS, F., 1940. Végétaux éodévoniens de la Belgique. Mém. Musée Roy. Hist. Nat. Belgique, 93 : 1-88.
- STREEL, M., 1967. Association de spores du Dévonien inférieur belge et leur signification stratigraphique. Ann. Soc. géol. Belg., 90 : 11-54.
- ZAKHAROVA, T.V., 1981. On the systematic position of the species "*Psilophyton*" *goldschmidtii* from the Lower Devonian of Eurasia. Paleont. Jour. 1981, 3 : 109-118. Translated from : O.sistematicheskoye polozenii vida "*Psilophyton*" *goldschmidtii* iz nizhnego devona Yevrazii, Paleont. Zhur., 1981, 3 : 111-118.

PLANCHE I

1,2 *Psilophyton dapsile*

1. X 2. 12320 + 12322.
2. Grappe de sporanges. X 8. 12320.

3-7 *Psilophyton* (?) sp. A

3. X 8. 12302.
4. Détail de la fig. 3. x 20. 12302.
5. Sporange après transfert, vu au S.E.M. X 93. Tr. 1.
6. X 8. 12303.
7. Détail de la fig. 5 : spore. X 950. Tr. 1.

8,9 *Zosterophyllum* sp.

8. X 6,4. 12327.
9. X 12,8. 12327.

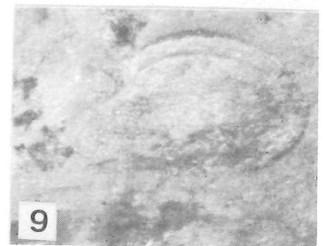
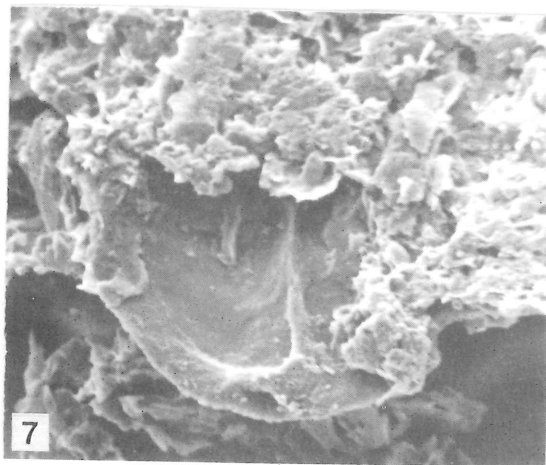
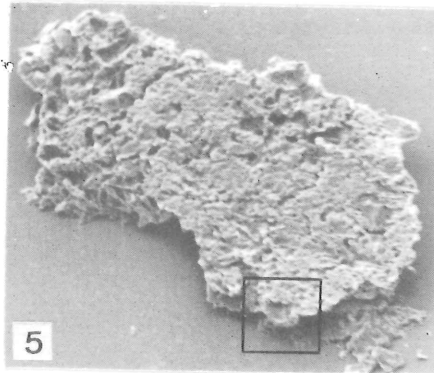
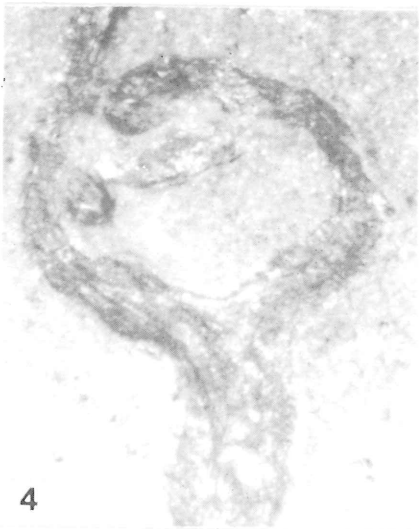
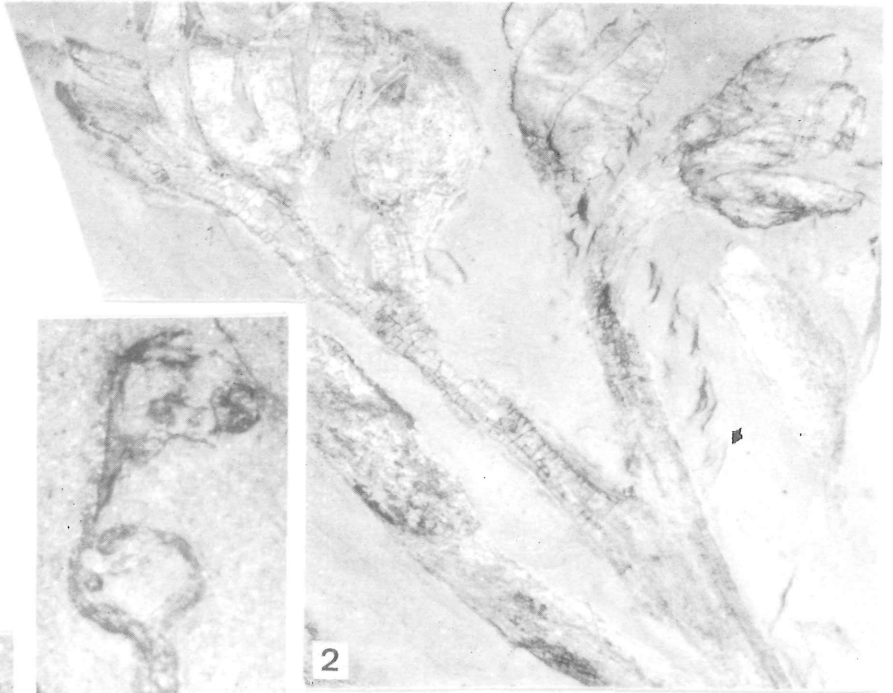
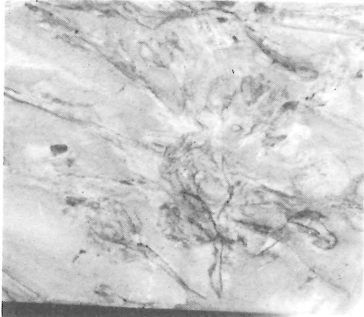


PLANCHE II

1, 5, 6, 8 *Psilophyton forbesii*

1. X 3,2. 12307.
5. Paire de sporanges. X 10. 12307.
6. Striation des axes après transfert. X 20. Tr. 2.
8. Extrémité végétative, montrant les deux dichotomies dans des plans perpendiculaires. X 2. 12306.

2, 7 *Psilophyton crenulatum*

2. X 2. 12308.
7. Détail d'une branche fertile et de sa crénelation. X 4. 12308.

3, 4 "*Psilophyton*" *burnotense*

3. X 2. 12318.
4. Epine après transfert. X 20. Tr. 3.

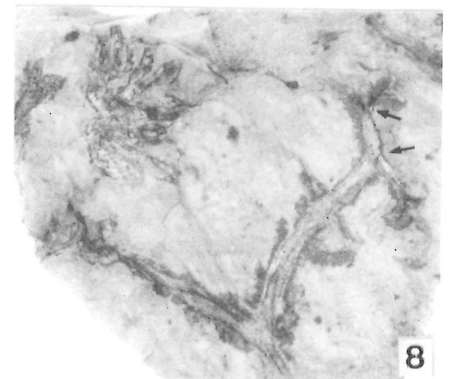
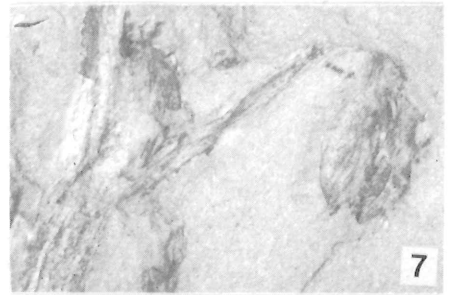
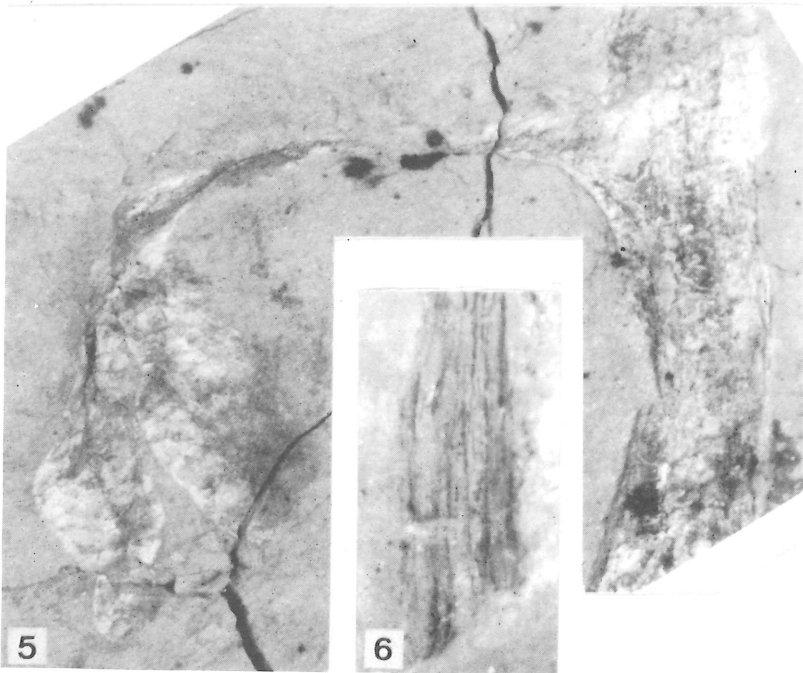
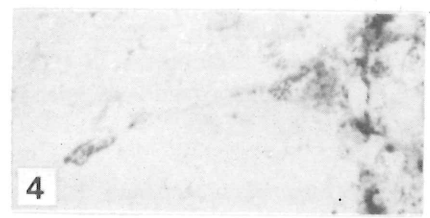
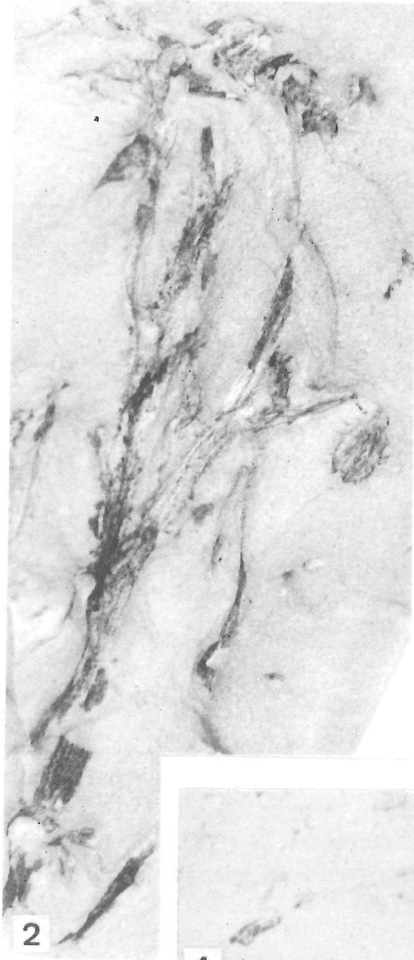
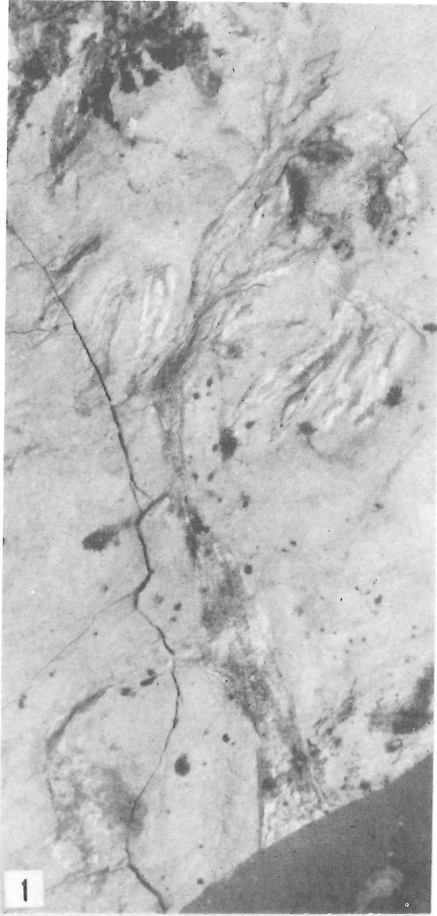


PLANCHE III

1, 2 *Sawdonia ornata*

1. X 2. 12334.
2. Epine. X 10. 12334.

3-7 *Zosterophyllum sp. B.*

3. Détail d'un épi de la fig. 7. X 20. 12311.
4. Epi porteur d'un seul sporange (en bas, à droite). X 16. 12328.
5. X 4. 12331.
6. Sporange réniforme. X 12,8. 12331.
7. Vue générale d'un spécimen fertile montrant des ramifications en K.
X 3,2. 12311.

8-10 cfr *Gosslingia breconensis*

8. Sporange. X 16. 12325.
9. Axe fertile. X 4. 12325.
10. Protubérances. X 20. 12325.

11-12 *Zosterophyllum cfr fertile*

11. X 2. 12324.
12. Sporange. X 12,8. 12314.

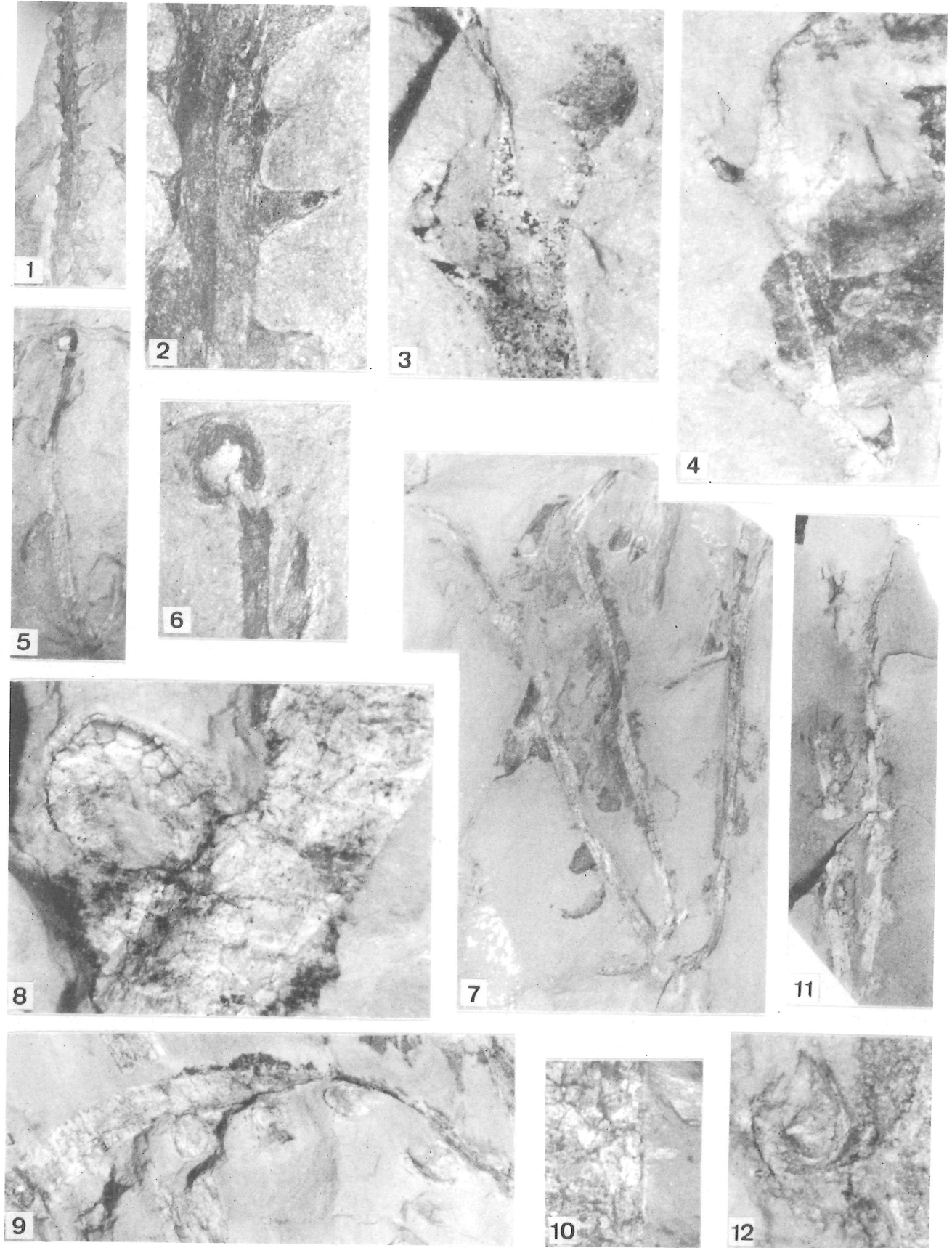


PLANCHE IV

1, 4, 5, 8-10 *Krithodeophyton* sp.

1. X 2. 12310.
4. Détail de la contre-empreinte d'un épi de la fig. 1. X 8. 12310.
5. X 6,4. 12306.
8. X 2. 12306.
9. X 8. 12306.
10. X 10. 12312.

2, 3 *Renalia* sp.

2. X 5. 12310.
3. X 20. 12310.

6, 7 Espèce indéterminée

6. X 2. 12331.
7. X 8. 12331.

