

LES PSILOPHYTALES REPRÉSENTENT-ELLES LE CREUSET DES PLANTES VASCULAIRES ?

PAR Suzanne LECLERCQ

Les tableaux généalogiques dressés durant ces dernières années afin de matérialiser les rapports phylétiques supposés entre les groupes végétaux, ont tendances à considérer les Psilophytales comme le creuset des plantes vasculaires.

L'importance du message des Psilophytales est incontestable, mais il apparaît que l'énorme intérêt qu'il a soulevé a quelque peu bouché l'horizon en captant l'attention trop unilatéralement et particulièrement en faveur des *Rhyniaceæ*. Si on veut se documenter sur le « thème Psilophytale », il faut envisager l'ordre dans son ensemble. Le nombre de familles rangées parmi les Psilophytales diffère quelque peu suivant les auteurs. Certaines d'entre elles sont fondées sur un ou deux genres mal définis, d'autres sont plus solidement établies et seront seules retenues ici.

Aux côtés des *Rhyniaceæ*, on distingue les *Zosterophyllaceæ*, les *Psilophytaceæ*, les *Asteroxylaceæ* et les *Pseudosporachnaceæ*.

Les *Zosterophyllaceæ* et les *Psilophytaceæ* sont spécialement intéressantes en raison de leur position stratigraphique (Silurien-Dévonien inférieur), de leur extension géographique considérable, ainsi que de leur mode de vie adapté, semble-t-il, à un milieu plus normal que celui dont s'accommodaient les *Rhyniaceæ*. En outre, dans l'état actuel de nos connaissances, elles nous renseignent plus complètement que les *Asteroxylaceæ* et les *Pseudosporachnaceæ* sur leur type morphologique et leur fructification.

Moins spectaculaire que celle des *Rhyniaceæ*, la documentation fournie par les *Zosterophyllaceæ* ne manque pas d'être substantielle. Cinq espèces sont connues fondées sur des variantes de la fructification, ce sont : *Z. myretorianum* Lang (1927) de l'Old Red Sandstone d'Ecosse, *Z. australianum* Lang et Cookson (1930) du Silurien supérieur de la Walhalla série d'Australie ; *Z. rhenanum* KRAUSEL et WEYLAND (1935), du Dévonien inférieur d'Allemagne ; *Z. fertile* LECLERCQ (1942) du Dévonien inférieur de Belgique, et *Z. llanoverarum* CROFT et LANG (1942) du Dévonien inférieur (Senni beds) d'Angleterre.

Sans entrer dans une description de détail, on peut rappeler que ces plantes possèdent des axes nombreux, dressés, nus et rubanés, dont la ramification

se fait suivant le mode dichotome et souvent aussi dans les portions basales, suivant une variante de celui-ci qui produit un dispositif rappelant la lettre K. Quant à la fructification elle est autrement complexe que celle des *Rhyniaceæ*, puisqu'elle consiste en un axe terminal sur lequel sont disposés latéralement des sporanges reniformes dressés, fixés à l'extrémité de courts pédoncules plus ou moins nettement différenciés qui reçoivent chacun un mince faisceau vasculaire. CROFT et LANG en 1942, à l'occasion de la description du *Z. llanoverarum*, ont été amenés à diviser le genre en deux sections : les *Eu-zosterophyllum* comprenant les formes à symétrie radiale, c'est-à-dire chez lesquelles les sporanges sont fixés suivant une spire et les *Platy-zosterophyllum*, réunissant les formes dorsiventrals avec sporanges disposés alternativement suivant deux rangées opposées.

Ce type de fructification racemiforme est fréquent parmi les *Psilophytales*. Elle existe chez le genre *Bucheria* (Dorf 1933), et on en connaît un autre exemple chez le genre *Psilophyton*. Chez ce dernier la fructification diffère si profondément de celle que DAWSON a attribué au *Psilophyton princeps*, qu'elle mérite une description sommaire (CROFT et LANG, 1942, p. 136).

Sur un axe épineux du type *Psilophyton* d'une longueur totale de 13,5 cm, un rameau émis latéralement se subdivise en deux portions fructifères dressées et d'importance presque égale (6,5 cm.). Chacune d'elles porte, disposés sur deux rangées, des sporanges de forme ovale (5,5 mm. de haut) pédonculés et dressés. Six sporanges sont encore en connexion, et le point d'attache de plusieurs autres est visible. On est ici en présence d'un petit rameau fertile ramifié qui s'éloigne fort de la fructification que nous étions déjà habitués à accorder au genre *Psilophyton* et qui consiste en de petits sporanges pendants à l'extrémité de fines ramifications terminales.

On sait que la reconstitution du *Psilophyton princeps* donnée par DAWSON en 1859 et revue par PIA en 1926 (LANG, 1931, p. 421) a été exécutée au moyen de fragments isolés trouvés en association puis réunis en une restitution forcément hypothétique. Si les axes épineux et leur mode de ramification restent vrais, par contre, l'indécision plane depuis longtemps sur la valeur de l'attribution du système fructifère. A l'heure actuelle il existe un fait positif et c'est celui qu'apportent CROFT et LANG (1942, p. 140) bien que ces auteurs déterminent les spécimens décrits cf. *P. princeps*.

Par ailleurs, le type de fructification décrit par DAWSON est fréquemment rencontré dans le Dévonien inférieur, mais toujours isolé ; c'est pourquoi le Professeur T. G. HALLE (1916, p. 24) a créé le genre provisoire *Dawsonites* pour le désigner.

Si j'ai rappelé ces quelques faits intéressant les *Psilophytales* les plus archaïques, c'est afin de les mettre en parallèle avec la documentation fournie à l'heure actuelle par les premiers représentants de chacun des complexes Lycopsida, Sphenopsida, Pteropsida.

Chacun sait qu'aux côtés des *Psilophytales* et, dès le Silurien, existent des formes dont les caractères sont nettement orientés dans le sens Lycopsida.

Aussi longtemps que le *Drepanophycus* demeura seul témoin des Lycopodiniées dans le Dévonien inférieur, il était admissible de le considérer comme

issu des *Psilophytales*. Son empreinte stérile a d'ailleurs été attribuée à ce groupe jusqu'au jour où un spécimen fructifié démontra l'existence de sporanges [KRÄUSEL et WEYLAND (1930-1935)] fixés latéralement et en relation avec la face supérieure des « Epines-feuilles ». Le *Drepanophycus* réservait d'autres surprises : d'abord la présence d'un mince cordon vasculaire (LANG 1932), parfois de deux (HALLE 1936) parcourant les feuilles spiniformes jusqu'à leur extrémité distale ; ensuite la présence de stomates sur ces feuilles (LANG 1932), enfin le mode de ramification en K, particulier jusqu'ici aux *Zosterophyllum*, mais plus accentué chez le *Drepanophycus* puisque certaine tige porte plusieurs rameaux latéraux successifs et alternes ramifiés de cette manière (CROFT et LANG 1942, p. 135 et STOCKMANS 1940, p. 60).

Par ailleurs le *Baragwanathia* s'apparente lui aussi au stock des Lycopsides. En témoignent : ses feuilles longues, simples, uninervées, leur disposition spiralée, les sporanges sessiles fixées latéralement en relation avec les feuilles, leur répartition en zone fertile sur les axes. Quant à la stèle : une étoile à douze bras dont certains s'élargissent à la périphérie et se subdivisent, sa structure ne s'oppose pas à une attribution aux Lycopodiniées.

Le *Baragwanathia* et le *Zosterophyllum* (LANG et COOKSON 1935), plantes contemporaines, affirment dès le Silurien, l'existence de deux souches différentes arrivées à des stades presque homologues de développement dans leur direction propre. Chacun d'eux représente la résultante d'une longue série de formes étagées dans le passé ; formes à caractères moins tranchés sans doute, mais vraisemblablement polarisées déjà dans le sens distinct de deux lignées.

Si les Lycopsides et les Psilopsides semblent conjointement dégager leur individualité dès le Silurien, en est-il de même des Sphenopsides et des Pteridopsides et la paléobotanique apporte-t-elle des témoignages dans ce sens ? Oui, mais pas de la même manière.

Jusqu'ici les premiers documents indiscutables ne remontent pas au delà du Dévonien moyen, mais ils permettent quelques remarques.

Par l'ensemble de leurs caractères, les *Protoarticulatales* sont manifestement des précurseurs du complexe Sphenopsida, aussi a-t-on tendance à les considérer comme un groupe transitoire entre les *Psilophytales* et les *Calamariées*. La parenté avec les *Calamariées* va de soi, et à ce propos il est intéressant de signaler l'étude récente (1949) faite par M. WALTON sur le *Protocalamostachys arranensis*. Chez ce nouveau genre les sporangiophores sont divisés à leur extrémité distale en quatre minces pédicelles qui se recourbent vers l'axe de l'épi, et portent chacun un sporange ovoïde (fig. 1, A). Chaque sporange est de ce fait attaché sur un pédicelle distinct et nullement fixé à une portion peltée. Par ailleurs, M. LACEY (1943) a démontré chez certains *Calamostachys binneyana* l'existence d'une courte ramification en quatre bras à l'extrémité distale du sporangiophore des *Proto-articulatales* (fig. 1, B).

Le rapprochement des *Proto-articulatales* avec les *Psilophytales* est basé en ordre principal sur la ressemblance que présente le sporangiophore des *Calamophyton* et *Hyenia* avec un des types de fructifications des *Psilophytales* : celui qui consiste en des axes grêles bifurqués portant à leurs extrémités recourbées des sporanges suspendus. Il est aisé en effet de concevoir comment

à la suite d'un processus de réduction le sporangiophore des *Proto-articulées* serait devenu un organe latéral à court pédoncule dont l'extrémité bifurquée porterait des sporanges anatropes.

Sans sous-estimer l'importance ni l'attraction qu'exerce cette ressemblance, elle ne paraît pas impliquer nécessairement une descendance à partir des *Psilophytales*. De plus, cette descendance supposée se base sur un seul caractère sans tenir compte des autres, c'est-à-dire, la tendance à l'articulation des tiges, la disposition verticellée des feuilles profondément divisées, voire même l'indication anatomique fournie par le *Calamophyton* qui semble faire présager l'existence d'un bois secondaire entourant un tissu parenchymatique de forme triangulaire (KRÄUSEL et WEYLAND 1926). C'est là un ensemble de caractères

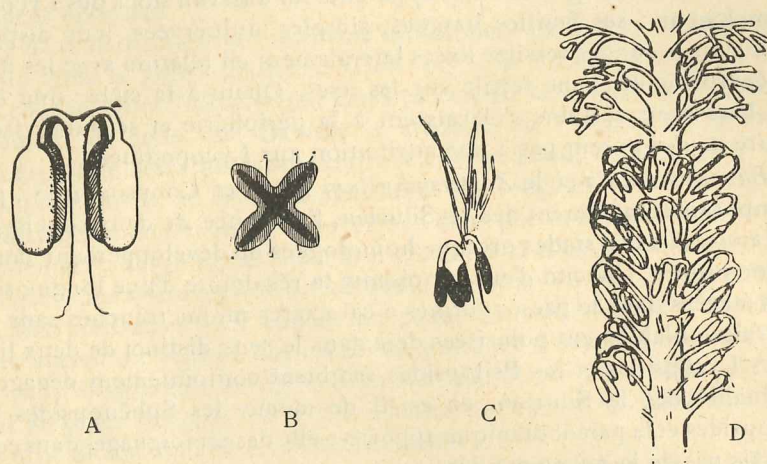


Fig. 1. — A. Reproduction semi-schématique d'un sporangiophore de *Protocalamostachys arranensis* Walton. $\times 10$. Ce dessin inédit m'a été communiqué par M. J. WALTON, auquel j'exprime ici mon très cordial remerciement.

B. Représentation schématique de l'extrémité distale ramifiée d'un sporangiophore de *Calamostachys binneyana*, Carruthers. $\times 10$ (d'après W. LACEY, 1943).

C. Dessin schématique d'un sporangiophore de *Hyenia elegans* Kräusel et Weyland. $\times 2$. Les traits interrompus indiquent la partie reconstituée (S. LECLERCQ, 1940).

D. *Calamophyton renieri* Leclercq $\times 2$. Reconstitution d'une portion d'axe fructifié (S. LECLERCQ, 1940).

spécialisés qui paraissent difficilement se déduire des *Psilophytales* tels que nous les connaissons actuellement.

La nature du sporangiophore a été et sera longtemps encore l'objet de discussions. Cet organe doit-il être considéré comme une feuille, un axe réduit ou un organe fondamentalement indépendant? Les *Proto-articulatales* semblent parler en faveur de la nature foliaire. En effet, on trouve chez *Hyenia elegans* des sporangiophores prolongés par des appendices filiformes irrégulièrement divisés fort semblables aux feuilles (fig. 1, C).

D'autre part chez le genre *Calamophyton* une espèce le *C. renieri* Leclercq (1942, p. 32) bien que possédant un sporangiophore plus différencié du fait de

la présence d'un ourlet d'épaississement au niveau de l'insertion des sporanges, montre des feuilles stériles insérées sur le prolongement de la portion fertile du rameau. Ce fait semble indiquer la similitude des organes (fig. 1, D).

Il apparaît que l'état de différenciation des *Calamophyton* et *Hyenia* dans le sens articulatale ait atteint au Dévonien moyen un degré tel qu'il ne peut être expliqué que par des formes à caractères moins tranchés, réparties dans l'Eodévonien et antérieurement. Ainsi est-on amené à ne pas rejeter l'hypothèse de l'existence d'une troisième lignée vivant aux côtés des Lycopsides et des Psilopsides dès le Silurien.

Quelques mots encore sur les Fougères pour terminer un tour d'horizon rapide. Ici le problème change. S'il y a carence de documentation dans le Dévonien inférieur et le Silurien, par contre l'abondance des formes connues au Dévonien moyen clame l'origine polyphylétique du groupe. L'abondance des formes est telle, qu'elle en devient quelque peu déroutante. Cet embarras est dû à une documentation de valeur inégale. Si certains genres renseignent suffisamment sur leur morphologie, leur anatomie et leur fructification, d'autres ne sont encore connus que par quelques sections transversales d'axes; mais ce peu est un éloquent témoignage. Je citerai quatre faits:

a) Le genre *Protopteridium* comprend cinq espèces, dont quatre sont communes au Dévonien moyen, tandis que la cinquième se situe au sommet du Dévonien inférieur. Cette dernière, *Protopteridium minutum* est la mieux connue des botanistes en raison des caractères primitifs qu'elle présente. Toutefois HALLE (1936, p. 16) qui l'a créée l'attribue avec quelque doute au genre type de *Krejei*. Les axes du *Protopteridium minutum* (fig. 2) portent des organes latéraux bifurqués, aplatis, épais à large base, intermédiaire entre petits rameaux et vraie pinnule. Les segments fructifères reproduisent un mode de division similaire à celui des segments stériles, ce qui parle en faveur de leur équivalence.

Assez différents sont les quatre autres *Protopteridium* (1). Imparfaitement connus quant à leur port, ils nous renseignent cependant sur leurs frondes ramifiées, leurs pinnules divisées (fig. 4) et leurs fructifications (fig. 3 et 4). Celles-ci se composent d'un petit axe dressé arqué portant sur la face concave de courts pédicelles à l'extrémité desquels sont fixés des sporanges nombreux et filiformes.

L'anatomie des axes consiste en un bois primaire arqué comprenant deux ou trois lobes inégaux entourés d'un bois secondaire bien développé, constitué de files radiales de trachéides scalariformes et ponctuées, traversé par des rayons médullaires. Une des espèces présente des axes du type *Hostimella* dont l'empreinte n'aurait jamais fait supposer l'existence d'une stèle aussi différenciée (KRÄUSEL et WEYLAND, 1938).

b) Un second exemple de Ptéridopside édifié est donné par l'*Aneurophyton*

(1) *P. hostimense Krejei* Kräusel et Weyland (1933).
P. thomsoni (Dawson) Kräusel et Weyland (1938).
P. pinnatum (Lang) Kräusel et Weyland (1933 et 1938).
P. piedbœufi Kräusel et Weyland (1933).

(KRÄUSEL et WEYLAND 1929). Cette plante d'assez grandes dimensions possède des frondes au moins bipennées dont les dernières pennes sont stériles ou fertiles. L'une et l'autre sont construites sur le même plan et disposées suivant trois directions.

Les pennes stériles portent de petits organes latéraux simples, linéaires, recourbés et divisés une ou deux fois, qui pourraient être des pinnules, mais l'absence réelle ou apparente de nervures laisse la solution pendante. Les pennes fertiles portent à l'emplacement des pseudo-pinnules de courts rameaux bifurqués à leur extrémité en deux organes arqués dont les concavités se regardent et portent les sporanges subsessiles.

L'anatomie des axes principaux montre un bois primaire triangulaire solide à trois pôles distincts, entouré de bois secondaire bien développé, formé de files radiales de trachéides ponctuées et traversé de rayons médullaires. Les axes des dernières pennes possèdent un bois primaire triangulaire (KRÄUSEL et WEYLAND 1929). Les genres *Protopteridium* et *Aneurophyton* font saisir le degré de différenciation atteint dès le Dévonien moyen.

c) Par contre, dans les Hamilton group de l'état de New-York, qui correspond comme âge au Dévonien moyen d'Europe, on rencontre interstratifiées dans les bancs de calcaires des lentilles constituées de petits nodules piriteux dans lesquels des structures sont conservées. Celles-ci révèlent une gamme étonnante de fougères primitives. J'en signalerai deux.

Un spécimen qui est à l'étude et dont je dois une photographie à l'obligeance du Professeur Harlan BANKS de Cornell University à Ithaca montre en section transversale une stèle en étoile profondément creusée. Chaque bras est constitué de métaxylème et présente à son extrémité distale une petite boucle périphérique, siège du protoxylème. Cette boucle intervient dans l'émission des traces foliaires qui sont émises sous forme de petits anneaux fermés.

Cet ensemble de caractères particuliers suggère une parenté avec les *Cladoxylaceæ*, groupe de fougères très spéciales, qui se développent à travers le Dévonien supérieur et le Carbonifère.

d) Une autre forme dénommée *Iridopteris eriensis* par le Professeur ARNOLD (1940, p. 57) possède une stèle solide en étoile constituée de cinq bras disposés de telle manière que quatre d'entr'eux sont opposés par paires à la cinquième qui est médiane. Les bras sont constitués d'un métaxylème homogène et présentent à leurs extrémités un ou deux pointements de protoxylème. Deux

- Fig. 2. — *Protopteridium minutum* Halle, $\times 3$. (Reconstitution de T. G. HALLE, 1936).
 Fig. 3. — *Protopteridium* cf. *thomsoni* Krausel et Weyland. Reconstitution d'une portion d'axe fructifié $\times 3$. (S. LECLERCQ, 1940).
 Fig. 4. — *Protopteridium hostimense* Krejci (Reconstitution 1/2 grandeur nature de R. KRAUSEL et H. WEYLAND, 1933).
 Fig. 5. — *Iridopteris eriensis* Arnold $\times 6$. Dessin à la chambre claire d'une section transversale.

A, petite trace émise; BCD, trois des traces émises régulièrement (d'après Ch. A. ARNOLD, 1940).

(1) — Dans une lettre le Professeur H. BANKS précise que le spécimen provient de la "Sherbune formation" qui se situe au niveau le plus inférieur du Dévonien supérieur.

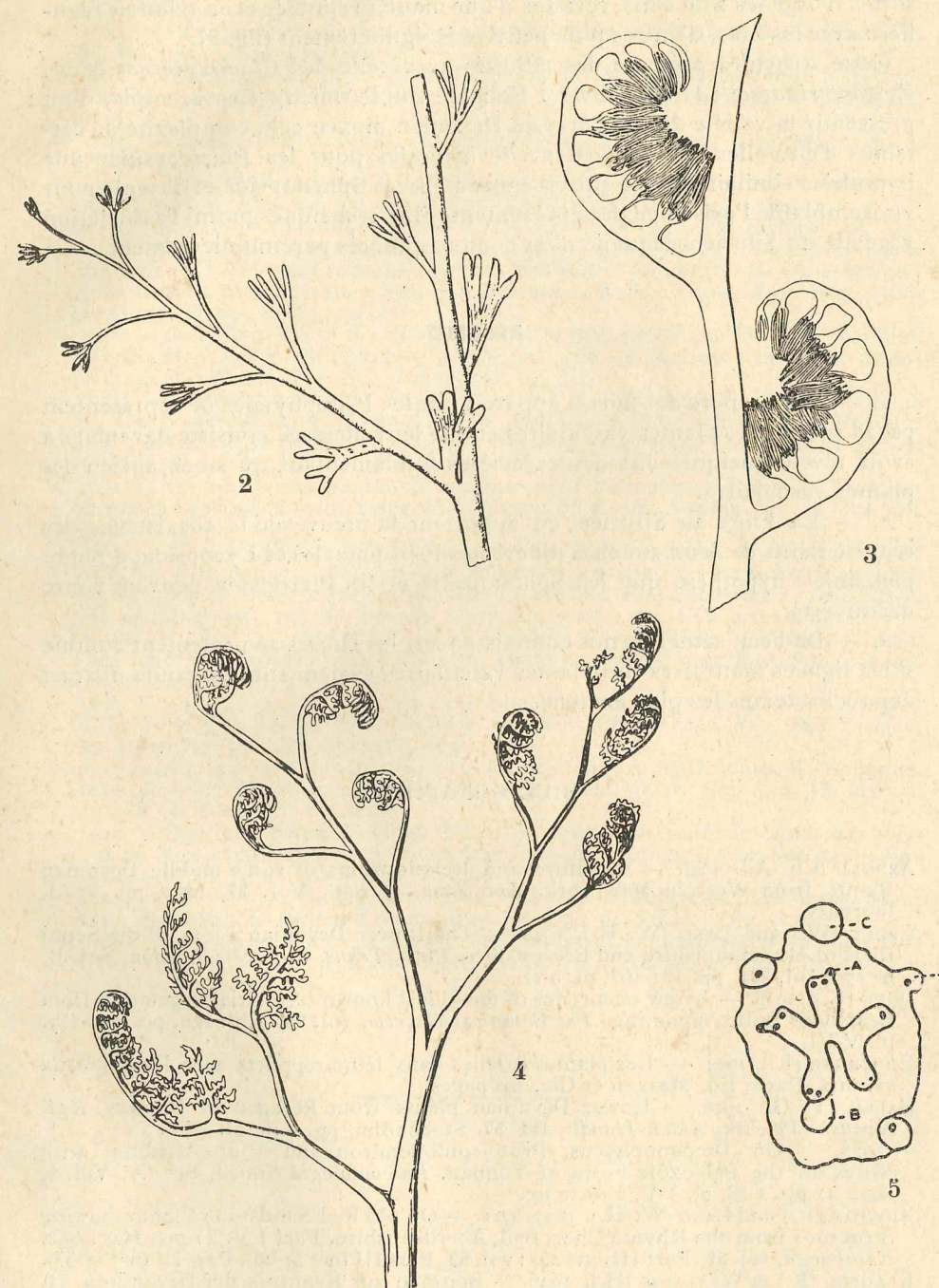


Fig. 2, 3, 4, 5.

sortes d'organes sont émis, certains d'une manière spiralée et en relation régulière avec les bras, d'autres plus petits et irrégulièrement (fig. 5).

Cette structure présente des affinités avec celle des *Cladoxylaceæ* et des *Zygopteridaceæ* (*Asterochlæna* : Fougère du Permien). Ces exemples font pressentir la variété des fougères au Dévonien moyen et la complexité de certaines d'entr'elles. Ils permettent de formuler pour les *Pteridopsides* une hypothèse similaire à celle qui est émise pour les Sphénopsida et de tenir pour vraisemblable l'existence de représentants plus archaïques parmi l'association végétale du Silurien, laquelle n'est connue que très parcimonieusement.

RÉSUMÉ

1. — A la lumière des faits il apparaît que les Psilophytales ne représentent pas la souche des plantes vasculaires et que leur message consiste davantage à avoir révélé quelques-uns des caractères fondamentaux du stock ancien des plantes vasculaires.

2. — La Flore du Silurien, en apportant la preuve de la coexistence des représentants de deux souches différentes Psilophytales et Lycopsida, a rendu plausible l'hypothèse que les Sphenopsida et les Pteropsida peuvent y être découverts.

3. — De l'état actuel de nos connaissances, les choses se présentent comme si les lignées maitresses des plantes vasculaires avaient subi un cours *distinct* depuis les temps les plus anciens.

BIBLIOGRAPHIE

- ARNOLD (Ch. A.), 1940. — Structure and Relationships of some middle Devonian Plants from Western New-York. *Am. Jour. of Bot.*, Vol. 27, n° 2, pp. 57-63, february.
- CROFT (W.) and LANG (W. H.), 1942. — The Lower Devonian Flora of the Senni Beds of Monmouthshire and Breconshire. *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, Ser. B, n° 579, vol. 231, pp. 131-163, pl. 9-11.
- DORF (E.), 1933. — A new occurrence of the oldest known terrestrial vegetation from Beartooth Butte Wyoming. *The Botanical Gazette*, vol. 95, Chicago, pp. 240-257, pl. V-VI.
- EMBERGER (L.), 1944. — Les plantes fossiles dans leurs rapports avec les végétaux vivants. Paris, Ed. Masson et Cie, 492 pages.
- HALLE (T. G.), 1916. — Lower Devonian plants from Røragen in Norway. *Kgl. Svensk. Vetensk. Akad. Handl.*, Bd. 57, Stockholm, pp. 1-46, pl. I-IV.
- 1936. — On Drepanophycus, Protolepidodendron and Pteropteridium with Notes on the Paleozoic Flora of Yunnan. *Paleontologia Sinica*, Sér. A, Vol. 1, fasc. 4, pp. 1-28, pl. I-V, 2 texte fig.
- KIDSTON (R.) and LANG (W. H.), 1917-1921. — On old Red Sandstone Plants showing Structure from the Rhynie Chert Bed, Aberdeenshire. Part I-V. *Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, vol. 51, Part III, (n° 24); vol. 52, Part III (nos 24-26), Part IV (nos 32-33).
- KRAUSEL (R.) et WEYLAND (H.), 1926. — Beiträge zur Kenntnis der Devonflora, II. *Abh. Senckenberg. Naturf. Ges.*, Bd. 40, H. 2, Frankfurt-am-M.
- 1929. — Beiträge zur Kenntnis der Devonflora III. *Abh. Senckenberg. Naturf. Ges.*, Bd. 41, H. 7, Frankfurt-am-M.

- 1930. — Die Florades deutschen Unterdevons. *Abh. Preuss. Geol. Landesanstalt*, N. F. 131, pp. 1-92, pl. I-XIV.
- 1932. — Pflanzenreste aus dem Devon III. Über Hyenia Nath. *Abh. Senckenberg*, Bd. 14, nos 4-5, Frankfurt-am-M.
- 1933. — Die Flora des Bömischen Mitteldevons. (Stufe Hpr1 Barrande h Kettner Kodym). *Paleontographica*, Bd. 78, Abt. B, Lief. 1-2, pp. 1-46, pl. I-VII, 39 fig. texte.
- 1935. — Neue Pflanzenfunde im rheinischen Unterdevon. *Paleontographica*, Bd. 80, B, pp. 171-190, pl. XLI-XLIV.
- 1938. — Neue Pflanzenfunde im Mitteldevon von Elberfeld. *Paleontographica*, Bd. 83, Abt. B, Lief. 4-6, pp. 172-195, pl. XXIV-XXVIII, 10 fig. texte.
- LAM (H. J.), 1948. — Classification and the new morphology. *Acta Biotheor.*, 8, 107.
- LANG (W. H.), 1925. — Contributions to the Study of the Old Red Sandstone Flora of Scotland. I. On plant remains from the fish-bed of Cromarty. II. On a Sporangium bearing branch system from the Stromness Beds. *Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, 54, II, pp. 253-279, pl. I-IV.
- 1926. — Contributions to the Study of the Old Red Sandstone Flora of Scotland III. On Hostimella (Psilophyton) Thomsoni, and its inclusion in a new genus Milleria etc. *Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, 54, III.
- 1927. — Contributions to the Study of the Old Red Sandstone Flora of Scotland VI. On Zosterophyllum Myretonianum. Penh and some other Plants-Remains from the Carmyllie Beds of the Lower Old Red Sandstone. *Trans. Roy. Soc. of Edinburgh*, vol. 55, Part II, n° 9, pp. 443-455, pl. I-II.
- 1931. — On the Spines, Sporangia and Spores of Psilophyton-Princeps, Dawson. Shown in Specimens from Gaspé. *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, Sér. B, Vol. 219, pp. 421-442, pl. 27-28.
- 1932. — Contributions to the Study of the Old Red Sandstone Flora of Scotland VIII. On Arthrostigma, Psilophyton, and some associated Plants-Remains from the Strathmore Beds of the Caledonian Lower Old Red Sandstone. *Trans. Roy. Soc. of Edinburgh*, vol. 57, Part II, n° 17, pp. 491-521, pl. I-IV, 1 texte fig.
- LANG (W. H.) and COOKSON (I. C.), 1930. — Some Fossil Plants of Early Devonian Type from the Walhalla Series Victoria, Australia. *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, Sér. B, vol. 219, pp. 133-163, pl. 11-13.
- 1935. — On a Flora including Vascular Land Plants associated with Monograptus in Rocks of Silurian age from Victoria Australia. *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, Sér. B, n° 517, vol. 224, pp. 421-449, pl. 29-32.
- LECLERCQ (S.), 1940. — Contribution à l'Etude de la Flore du Dévonien de Belgique. *Acad. Roy. de Belgique, Classe des Sciences*, mém. in-4°, Sér. 2, t. 12, fasc. 3, pp. 1-65, pl. I-VIII, 10 fig. texte.
- 1942. — Quelques plantes fossiles recueillies dans le Dévonien inférieur des environs de Nonceveux. (Bordure orientale du bassin de Dinant). *Ann. Soc. Géol. Belgique*, t. 65, B. 7, pp. 193-211, pl. I-II.
- STOCKMANS (F.), 1940. — Végétaux Eodevoniens de la Belgique. *Mém. in-4°, Mus., Roy. Hist. Nat. de Belgique*, mém. n° 93, pp. 1-90, pl. I-XIV, 5 fig. texte.
- WALTON (J.), 1949. — On some Lower Carboniferous Equisetineæ from the Clyde Area. *Trans. Roy. Soc. of Edinburgh*, vol. 61, Part III, nos 25 et 26, pp. 729-736, pl. I-II, 2 texte fig.