

Communications :

Sur un *Sigillariostrobus* hétérospore :
***Sigillariostrobus sphenophylloides* nov. sp.**

par SUZANNE LECLERCQ

Résumé. — *Etude anatomique d'un Sigillariostrobus hétérospore — conservé à l'état d'empreinte —, suivie de quelques considérations sur l'hétérosporie des Sigillaires. L'échantillon numéroté n° 2783 (sub Sphenophyllostachys) provient du Westphalien supérieur d'Angleterre — Horizon : Better Bed Coal — Etage du Yorkshire, et appartient aux collections du Geological Survey Museum de Londres.*

Introduction

L'échantillon en « empreinte » qui fait l'objet de cette étude a été emprunté aux collections de paléobotanique du Geological Survey de Londres auxquelles il appartient et où, sous le n° 2783, il avait été attribué avec doute au genre *Sphenophyllostachys*. Un examen détaillé de la pièce, aidé par des oxydations appropriées, permet de mettre en évidence une suite de caractères qui établit l'identité du spécimen anglais. Il s'agit d'un cône hétérospore de Sigillaire, comme le démontre l'exposé ci-après.

Description

Le cône représenté grandeur nature sur la figure 1 de la planche I est incomplet ; la plaque de schiste qui le porte est cassée au niveau des verticilles de la région supérieure ; ainsi mutilé, le strobile atteint une longueur de 11 centimètres et comprend une cinquantaine de nœuds. Il se compose d'une portion cylindrique présentant une largeur constante de 14 mm. et une longueur de 8,5 cm. que prolonge dans sa partie inférieure un axe dépouillé de ses sporophylles qui ne peut être interprété comme un pédoncule en raison de l'uniformité de sa structure et de l'absence de bractées plus ou moins modifiées. Il s'agirait donc d'un épi sessile.

L'organisation typiquement articulée de l'axe apparaît particulièrement bien sur les figures 2 et 3 de la planche I. Les nœuds équidistants sont situés à 2,5 mm. l'un au-dessus de l'autre, leur largeur est d'environ 2,5 mm. et de 2 mm. au milieu des entrenœuds. Ils portent en relief de petites cicatrices circulaires déterminées par la chute des sporophylles, cicatrices alternant d'un nœud à l'autre et dont 5 à 6 sont visibles : il y aurait donc environ dix bractées par verticille. La portion inférieure du cône semble avoir souffert d'une dénudation progressive résultant de la chute normale des bractées qui se faisait au fur et à mesure de leur maturation (fig. 3, pl. I).

Les sporophylles se composent d'une partie horizontale, normale à l'axe (fig. 3 et 4, Pl. I) et d'une portion relevée verticalement à angle droit et qui s'effile sur une longueur de 5 mm. (fig. 1, pl. III, côté gauche). Les parties horizontales, assez bien conservées, atteignent une longueur de 5,5 mm. Les limbes, mal conservés, semblent constitués d'un tissu mince et peu résistant. Ils apparaissent de profil, çà et là, sur les côtés du cône (fig. 1, pl. III, côtés gauche et droit) où ils s'imbriquent les uns sur les autres ; ils sont uninervés et leurs bords semblent être entiers.

Sauf sur les six derniers nœuds apicaux, la portion cylindrique du cône porte des macrospores qui se présentent comme des disques circulaires de 1 à 1,5 mm. de diamètre (pl. I, fig. 3 et 4, et pl. III, fig. 1).

L'exospore est ornée de nombreux piquants uniformément répartis, de dimensions identiques, parfois translucides, à base élargie et à extrémité effilée droite ou recourbée, parfois bifurquée⁽¹⁾ (fig. 2, pl. II, et pl. IV, fig. 10). Sur la face inférieure des spores, on aperçoit trois arêtes convergentes (fig. 2, pl. II).

Les macrospores sont disposées sur la face supérieure de la portion horizontale du sporophylle et occupent toute la hauteur de l'entre-nœud. On en voit généralement 8 à 10, mais il y en a vraisemblablement davantage, car très souvent un groupe de spores détaché et oxydé révèle plusieurs spores supplémentaires invisibles avant le traitement. Les macrospores donnent l'im-

(¹) Ces caractères rappellent ceux des macrospores du type 14 trouvées dans le Houiller polonais et décrites par M. Jan ZERNDT. — Les mégaspores du Bassin Houiller polonais, 1^{re} partie, *Acad. Polonaise des Sc. et des Lettres. Comité des Publications silésiennes*. Trav. géol. n° 1, Kiakow, 1934.

pression d'avoir supporté une forte compression à l'intérieur du sporange. Mais s'agit-il ici d'un vrai sporange ou des bords du sporophylle devenus recouvrants ? La question est difficile à trancher. Il existe des vestiges évidents de parois protectrices qui recouvrent les macrospores d'un réseau cellulaire sous lequel apparaît leur contour estompé (pl. I, fig. 3, côté gauche, et pl. III, fig. 1, côté droit).

Le groupe de spores représenté figure 1, planche II, montre au début de son oxydation des parcelles redressées de cette paroi qui se détachèrent d'elles-mêmes et dont un fragment est figuré planche II, figure 5 ; la structure cellulaire que l'on devinait avant l'action des réactifs disparut sous l'action de ceux-ci. En outre, il n'est pas rare que l'on puisse suivre avec continuité une légère ligne arquée contournant la masse des spores et pouvant correspondre au rattachement d'une membrane (pl. I, fig. 3, et pl. III, fig. 1). Ces faits parlent en faveur de l'existence d'un sporange allongé radialement, possédant des parois minces, promptes à se détruire. Sur ce point, les sporophylles, porteurs de microspores, ne fournissent pas de démonstration.

La figure 1, planche III, montre au grossissement 5 la portion tout à fait supérieure de l'échantillon, qui se caractérise par l'absence de macrospores et l'oblitération de l'organisation articulée. De cette dernière, des traces demeurent cependant au contact immédiat du dernier verticille à macrospores ainsi que sur la portion de l'axe dénudé qui longe la cassure verticale. On ne peut expliquer la disparition rapide des macrospores par leur maturité incomplète, car dans ce cas leur figure discoïde estomperait progressivement leur contour sur une longueur de plusieurs nœuds. Par contre, un fragment prélevé immédiatement au-dessus du dernier verticille à macrospores (côté gauche de l'échantillon) montre, après oxydation lente, quelques très petits corps plus ou moins sphériques, teintés d'ocre pâle et disposés irrégulièrement sur la surface devenue grise du « sporange » (fig. 2, pl. IV) ; l'examen microscopique démontra qu'il s'agissait de microspores (fig. 3 à 7, pl. IV, grossissement 180). Elles sont ovoïdes, de 3,5 microns à 80 microns de longueur, à paroi mince, lisse, peu colorée sur les plus petites, épaisse, chagrinée, et colorée en ocre rouge sur les plus mûres. La figure 6 paraît représenter un état voisin du stade adulte ; la figure 7 montre une microspore non

entièrement dégagée et comprenant trois vacuoles intérieures, à moins qu'il ne s'agisse d'une apparence, déterminée par l'ébauche d'un processus d'ornementation de la paroi qui conduirait à l'aspect réticulé que présente le spécimen de la figure 8 (1).

Le stade le plus fréquemment rencontré est celui des figures 3, 4 et 5, c'est-à-dire des microspores non mûres. Celles-ci mûrissaient donc beaucoup plus tardivement ; ce qui expliquerait également l'aspect troublant de la portion supérieure du strobile dont la surface bosselée et revêtue presque entièrement d'une trame cellulaire (fig. 2, pl. III) ne permet pas de délimiter, même approximativement, la forme des bractées, ni la présence probable de sporanges. Car je suis disposée à attribuer la valeur d'un sporange au fragment qui révéla la présence des microspores ; mais l'état de conservation du spécimen ne permet pas d'être plus affirmatif.

L'oxydation de parcelles provenant d'un des entre-nœuds de la portion inférieure de la figure 3, planche I, a permis de montrer que le bois se compose d'éléments spiralés et annelés probablement développés en direction centripète (fig. 3 et 4, pl. II) sans qu'on ait pu mettre en évidence la forme du faisceau. La figure 3, planche II, montre une plage d'éléments ligneux constitué de plusieurs assises de trachées en connexion avec une écorce constituée de cellules parenchymateuses à parois minces.

Sommaire des caractères essentiels du spécimen et diagnose

Il s'agit donc bien d'un cône de Lycopodiale qui, comme l'avait suggéré le Prof. A. Renier, sur la vue de l'axe dénudé, doit être attribué aux Sigillaires en raison de la disposition verticillée particulièrement régulière des sporophylles et du fait que l'échantillon provient du toit d'une couche renfermant diverses espèces de Sigillaires : *S. scutellata* Brong., *S. polyploca* Boul., *S. elegans* Stern, *S. Micaudi* Zeil, *S. semipulvinata* Kidston, d'après les ren-

(1) Il convient de faire remarquer que les microspores des figures 8 et 9 proviennent d'une sorte de hernie située deux nœuds plus haut sur la droite du cône et qui donnait l'impression d'être le contenu expulsé d'un « sporange » marginal. Il subsiste donc un léger doute quant à leur attribution au cône étudié, quoique leurs caractères correspondent à ceux des autres microspores observés.

seignements que m'a communiqués très obligeamment M. Crookall.

Le cône se distingue des *Sigillariostrobus* connus, par des particularités relatives à 1) l'hétérosporie ici démontrée ; 2) l'ornementation des macrospores ; 3) l'absence de rigidité du limbe des sporophylles qui contraste avec l'aspect habituellement coriace de celui-ci ; 4) la régularité exceptionnelle des nœuds que vient encore accentuer un léger rétrécissement des entre-nœuds. Cette nouvelle espèce est appelée *Sigillariostrobus sphenophylloïdes* Leclercq en souvenir de son attribution antérieure au genre *Sphenophyllostachys* que rappellent, à première vue, certains de ses caractères.

Diagnose. — Cône sessile, long de 11 cm., parce que privé de son apex, mais pouvant atteindre 15 à 18 cm. ; diamètre de 14 mm. Sporophylles caduques au nombre de 10 environ à chaque nœud, disposées en verticille alternant et séparé régulièrement par des entre-nœuds de 2,5 mm. ; les sporophylles se composent d'une partie horizontale de 5,5 mm. perpendiculaire à l'axe, et d'un limbe à bords entiers redressés verticalement sur une longueur de 5 mm. ; cône hétérospore — sporanges ? à paroi mince et délicate disposé radialement —. Macrospores apiculéesse présentant comme des disques circulaires de 1 à 1,5 mm. de diamètre, montrant à la face inférieure trois fentes qui rayonnent d'un centre ; elles sont disposées sur la portion horizontale du sporophylle et occupent la hauteur de l'entre-nœud ; leur nombre est supérieur à dix. Microspores plus ou moins ovoïdes, longues de 35 à 80 microns, à paroi mince, lisse et transparente ou épaissie, réticulée et ocre rouge suivant le degré de maturité.

Provenance. — Westphalien supérieur. Horizon : Better Bed Coal, base du Yorkshire et sommet du Lanarkian : Etage Yorkshire — localité Ben Ing Pit ⁽¹⁾ — Récolté par le Dr. Wilburn.

Généralités

L'hétérosporie des cônes de Sigillaires est généralement considérée comme très vraisemblable bien qu'à ma connaissance, les

⁽¹⁾ Ces renseignements m'ont été communiqués par M. CROOKALL, conservateur à la Section de Paléobotanique du Geological Survey, que je remercie de son obligeance.

microspores n'aient pas été isolées jusqu'ici des *Sigillariostrobus* conservés à l'état d'empreinte.

Schimper (1), en 1870, croyait déjà pouvoir distinguer des macro et microspores sur les spores figurées par Goldenberg (2), mais les dimensions assez grandes qu'il donne des microspores — environ 1 mm. — sont discutées. Zeiller (3) suggère d'autre part que certains cônes portent toutes macrospores, d'autres toutes microspores, ce qui expliquerait l'absence de spores visibles sur les bractées de son *Sigillariostrobus nobilis*; conception que Kidston (4) n'accepte qu'avec réserve, attribuant plutôt cette particularité du *S. nobilis* à l'état de maturité du strobile. Par la suite, Kidston (4), étudiant un fragment de cône du Coal Measure du Yorkshire, interpréta des granulations situées sur la base des bractées de la région supérieure et mesurant environ 0,20 mm., comme de probables microspores. Ces microspores, ainsi que celles du *Mazocarpon* (5) qui sont de 75 × 50 microns, sont donc supérieures à celles de notre espèce (35 à 80 microns) qui se rapprochent en cela des *Lepidostrobus* où elles sont de 0,02 mm.

Pour ma part, j'admets avec Zeiller l'existence de Sigillaire à cônes entièrement mâle ou femelle, ainsi que d'espèces à cônes hétérospores, et pense, comme le fait remarquer M. H. Bode (6) dans son étude du *Sigillariostrobus Gothani* Bode, que sous le nom de *Sigillariostrobus* sont rassemblés des types différents auxquels se joint la forme très spéciale du *Mazocarpon* Benson qui s'y apparente étroitement.

Je remercie bien cordialement la direction du Geological Survey Museum de Londres qui m'a permis d'emprunter la pièce intéressante ici décrite.

(1) SCHIMPER. — Traité de paléont. vég., vol. II, page 105, année 1870.

(2) GOLDBERG. — Flora Saræpontana fossilis. Heft 1, p. 25, 1855.

(3) ZEILLER. — *Ann. des Sc. nat.*, 6^e série, Botan., vol. XIX, pp. 256-280, pl. XI-XII, 1884.

(4) KIDSTON, R. — On the Fossil Flora of the Yorkshire Coal Field (second paper) 3 pl., *Trans. roy. Soc. Edinburgh*, vol. XXXIX, n^o 5, 1896.

(5) BENSON, M. J. — *Mazocarpon* or the Structural Sigillariostrobus. *Ann. of Botany*, vol. XXXII, n^o CXXVIII, October 1918, pp. 569-589, pl. XVII et XVIII.

(6) BODE, H. — Ein neuer Sigillarienzaphen : *Sigillariostrobus Gothani* n. sp. *Jahrbuch der Preussischen Geologischen Landesanstalt*, 1928, Band XLIX.

Explication des planches

Les planches ont été exécutées au moyen d'un subside du Patrimoine de l'Université de Liège.

Les photographies nécessitant l'emploi des écrans infra-rouge ont été prises au moyen de l'appareil Busch. La grande chambre microphotographique de Zeiss a été utilisée avec l'aide de la platine macrophotographique du professeur Romeiss de la Maison Reichert pour les autres figures.

PLANCHE I

1. Cône incomplet, grandeur nature.
2. Axe dénudé de ses sporophylles $\times 5$.
3. Portion inférieure du cône avec macrosporophylles $\times 5$.
4. Portion moyenne du cône $\times 3$.

PLANCHE II

1. Groupe de macrospores après oxydation $\times 30$ (infra-rouge).
2. Macrospore « en empreinte » montrant trois fentes convergentes $\times 25$.
3. Fragment de bois primaire et d'écorce, traité par des réactifs oxydants $\times 180$ (infra-rouge).
4. Trachées annelées de l'axe $\times 280$ (infra-rouge).
5. Paroi de sporange $\times 180$ (infra-rouge).

PLANCHE III

1. Portion supérieure du cône montrant le passage des verticilles à macrospores aux verticilles à microspores $\times 5$.
2. Structure cellulaire apparaissant sur presque toute la surface des six derniers nœuds à microsporophylles $\times 25$.

PLANCHE IV

1. « Microsporange » avant oxydation $\times 18$.
2. Le même après traitement ; quelques microspores apparaissent $\times 18$:
m : microspore ;
sp : portion horizontale du sporophylle du nœud supérieur.
- 3-4-5-6-7. Microspores à divers états de développement $\times 180$.
- 8 et 9. Microspores provenant d'une « hernie » située deux nœuds plus haut, côté droit du cône $\times 180$.
10. Macrospore éclaircie par oxydation, montrant la forme et la disposition des piquants $\times 40$.

Planche I



Fig. 1

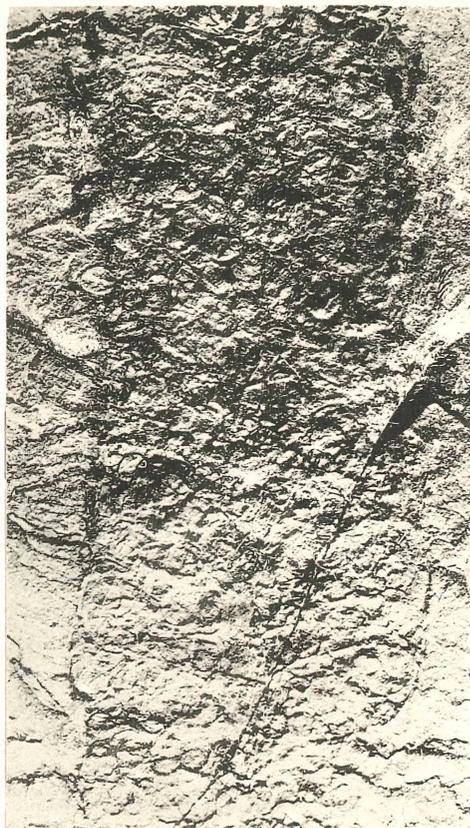


Fig. 4

Fig. 3



Fig. 2

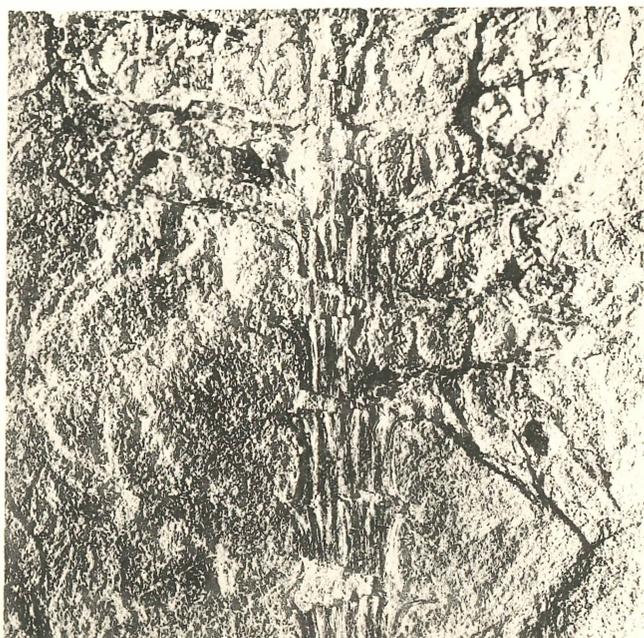




Planche II

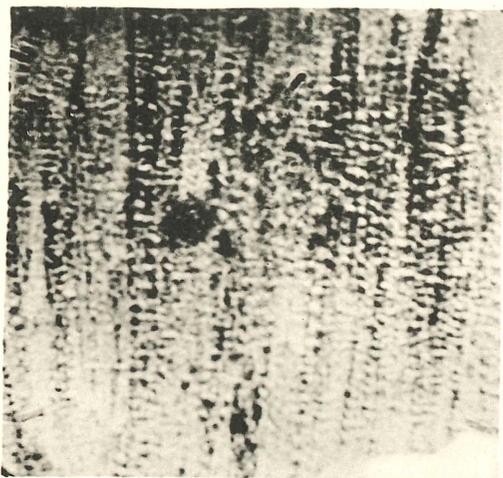


Fig. 4



Fig. 2

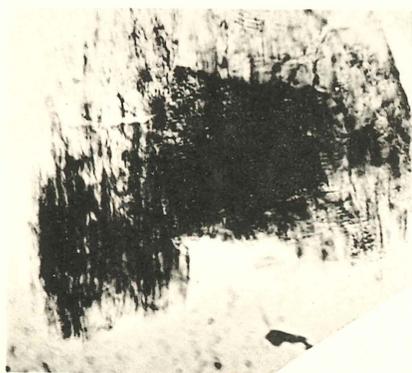


Fig. 3

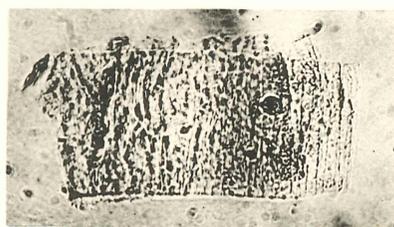


Fig. 5

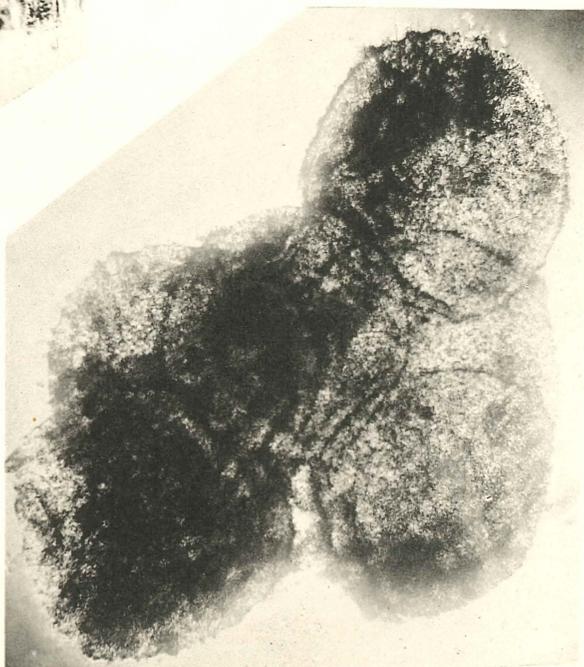


Fig. 1



Planche III



Fig. 1



Fig. 2



Planche IV

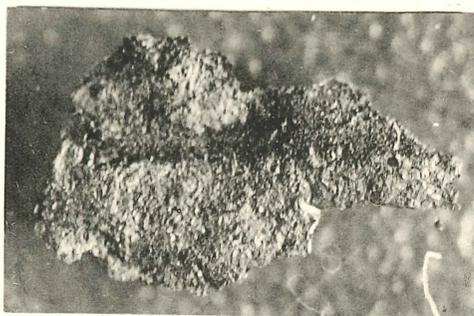


Fig. 1

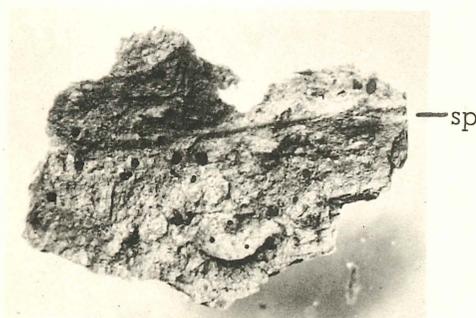


Fig. 2

m



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7

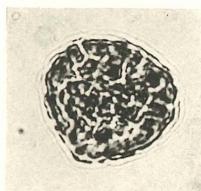


Fig. 8



Fig. 9

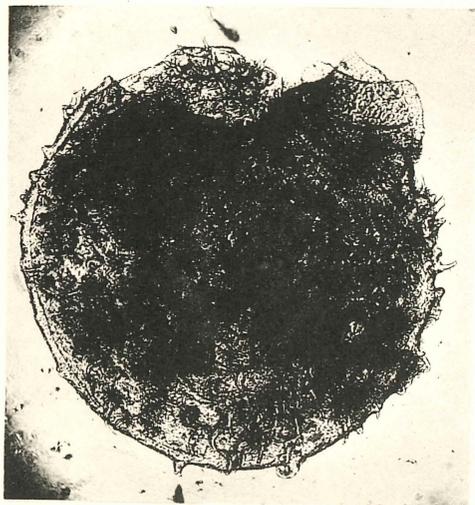


Fig. 10

