présenter dans les premiers mois de l'année prochaine le complément de cet ouvrage.

M. le Président annonce qu'il a reçu divers documents relatifs à la session que l'*Association pour l'avancement des sciences* doit tenir à Alger au mois d'avril prochain. Ces documents sont à la disposition des membres qui voudraient en prendre connaissance.

M. Zeiller fait à la Société la communication suivante :

NOTE SUR LA SITUATION DES STOMATES DANS LES PINNULES DU *CYCADOPTERIS BRAUNIANA* Zigno, par **M. R. ZEILLER**.

Dans une communication que j'ai eu l'honneur de faire dernièrement à la Société botanique sur des cuticules fossiles du terrain houiller, j'ai signalé la conservation assez fréquente de cuticules de Fougères dans les calcaires coralliens du Véronais et du Vicentin. L'étude d'une des espèces ainsi conservées, le *Cycadopteris Brauniana* Zigno, m'a fourni des résultats qu'il me paraît intéressant de signaler.

L'École des mines possède plusieurs échantillons de cette espèce donnés et étiquetés par M. de Zigno, et provenant, les uns de Rotzo, dans le Vicentin, les autres des Pernigotti, dans le Véronais. Ils présentent des frondes simplement pinnées, à pinnules linéaires-oblongues, légèrement obliques et un peu décurrentes à la base sur le rachis, arrondies au sommet. La largeur de ces pinnules varie de 4 à 8 millimètres, et leur longueur de 2 à 4 centim. Elles se raccourcissent aux deux extrémités de la fronde, dont le contour affecte ainsi une forme ovale-linéaire ; sur certaines frondes elles sont presque contiguës, sur d'autres elles sont assez écartées, laissant entre elles un intervalle égal ou un peu supérieur à leur largeur. Les pinnules sont parcourues par une nervure médiane assez forte, de laquelle se détachent, suivant M. de Zigno (1), des nervures secondaires obliques, arquées, simples ou bifurquées, que je n'ai pu distinguer sur aucun des échantillons que j'ai eus entre les mains.

On remarque assez souvent, sur l'empreinte laissée par la face inférieure des pinnules, de petites saillies régulières, droites ou légèrement arquées, obliques sur l'axe des pinnules, et dont la succession forme, à peu près à égale distance du bord et de la ligne médiane, une bande parallèle au contour de la pinnule et d'une largeur égale environ au 1/5e de la largeur de celle-ci. Ces saillies, dont la disposition rappelle celle des sores de divers *Asplenium*, n'atteignent par conséquent ni le bord ni la partie médiane des pinnules ; leur épaisseur est de 1/5e ou 1/6e de millimètre ;

(1) Zigno, *Flora fossilis formationis oolithicæ*, t. I, p. 155.

leur longueur varie de 1^{mm} ou 1^{mm}, 5 à 2 millimètres. Les plus longues convergent légèrement par leur portion inférieure, tournée vers l'axe de la pinnule, et se réunissent même parfois deux à deux ; les autres, plus courtes, placées entre celles-ci, n'occupent guère que la moitié de la largeur de la bande dont j'ai parlé. L'intervalle entre ces saillies est un peu supérieur à leur épaisseur. Sur l'échantillon que j'ai étudié, provenant de Rotzo, et dont les pinnules ont 15 à 20 millimètres de longueur, on compte 15 à 20 de ces saillies sur chaque moitié des pinnules.

Lorsque la cuticule est conservée et qu'on la détache de la roche, soit en la décollant après l'avoir humectée d'eau bouillante, soit, au besoin, en dissolvant le calcaire par de l'acide chlorhydrique étendu, on voit que la face inférieure des pinnules présente une série de petits enfoncements à ouverture en forme de boutonnière allongée, correspondant à ces saillies observées sur l'empreinte. Les pinnules ou fragments de pinnules ainsi obtenus sont généralement opaques et ne peuvent être immédiatement étudiés au microscope ; mais le plus souvent il suffit de les traiter à chaud par la potasse, qui dissout alors l'acide ulmique interposé entre les deux feuillets et résultant de la transformation du système vasculaire et du parenchyme. Les deux feuillets correspondant aux deux faces supérieure et inférieure de la pinnule se décollent en même temps, et peuvent être alors facilement séparés l'un de l'autre. En les examinant après les avoir ainsi préparés, on constate que la cuticule qui les constitue est singulièrement épaisse, atteignant environ 1/15e de millimètre ; le réseau cellulaire dont elle porte le moulage se montre formé de mailles polygonales qui, dans la région médiane, s'allongent le long de l'axe de la pinnule ; nulle part on ne distingue de trace de nervures secondaires. Quant aux petits enfoncements ou boutonnières dont j'ai parlé, on voit la cuticule se replier tout le long de leur contour, de manière à en tapisser les parois et le fond : là elle se montre beaucoup plus mince et munie de nombreux stomates (1), tandis que sur tout le reste de la face inférieure, comme sur la face supérieure des pinnules, elle en est absolument dépourvue. Il n'est pas sans intérêt, puisqu'il s'agit d'une Fougère, de noter que ces stomates offrent la disposition commune et ne sont pas, comme dans plusieurs *Aneimia*, isolés au milieu des cellules épidermiques. Les enfoncements de la face inférieure des pinnules sont, par conséquent, de véritables *cryptes stomatifères*, présentant seulement des dimensions beaucoup plus considérables que ceux du Laurier-Rose, par exemple, avec une forme différente.

(1) Il est bien entendu qu'il ne s'agit pas ici de stomates ayant leur constitution complète, puisque les cellules épidermiques elles-mêmes ont disparu, mais de la trace laissée par eux sur la cuticule, qui, étant moulée sur l'épiderme, offre le dessin parfaitement net de tout le réseau cellulaire à la paroi externe duquel elle appartenait.

C'est là, je crois, une particularité assez rare, et dont il est intéressant de constater l'existence dans une plante depuis longtemps disparue.

M. de Zigno avait observé et figuré (1) ces petites boutonnières de la face inférieure des pinnules, qui lui ont paru s'appliquer le long des nervures secondaires; mais il les a représentées comme correspondant à une interruption de la cuticule, ce qui tient sans doute au procédé qu'il a employé pour détacher celle-ci de la roche. Il s'est servi en effet (2) d'acide azotique, et j'ai constaté que cet acide dissout rapidement ces cuticules fossiles, surtout les parties très minces qui tapissent le fond des cryptes et portent les stomates, et qui disparaissent presque immédiatement sous son action. Il a supposé que ces boutonnières étaient occupées par les sporanges, et il a conclu de l'interruption de la cuticule, qu'il croyait avoir constatée, à une analogie, au point de vue de la fructification, avec le genre vivant *Cryptosorus* Fée. Ce genre a été en effet décrit par son auteur (3) comme caractérisé par la formation *sous-cuticulaire* des sporanges qui « naissent, dit-il, au-dessous de la cuticule inférieure; pour se mettre en rapport avec la lumière, ils la fendillent, et il en résulte une ouverture béante à peu près ellipsoïde et à marges épaissies ». Mais je me suis assuré, sur le *Cryptosorus obliquatus* Blume (sp.) (4), que cette indication devait être attribuée à une erreur d'observation : la face inférieure des pinnules porte bien une série de petites boutonnières ovales dans l'ouverture desquelles apparaissent les sommets des sporanges logés dans une dépression assez profonde; seulement des coupes transversales montrent la cuticule, parfaitement continue, se relevant sur le bord de ces boutonnières, puis se repliant vers l'intérieur et en tapissant tout le fond : les rebords qui entourent la boutonnière étant assez épais, il arrive que certaines coupes laissent l'ouverture elle-même de côté, tout en rencontrant encore la cavité occupée par le sore ; dans ce cas, les sporanges paraissent enfermés sous la cuticule, dans l'épaisseur même du parenchyme. Et c'est sans doute à une circonstance de ce genre qu'il faut imputer l'erreur de M. Fée, que la nature morphologique des sporanges, aujourd'hui bien reconnue, permettait de soupçonner. Les espèces rangées dans le genre *Cryptosorus* ne doivent donc pas être séparées des autres *Polypodium* à sores logés dans une dépression plus ou moins profonde, tels que le *P. papillorum* Bl. ou le *P. longissimum* Bl.

Il y a, en tout cas, une réelle analogie entre les cryptes sporangifères de ce groupe de *Polypodium* et les enfoncements de la cuticule du *Cycadopteris Brauniana*. Mais j'ai lieu de croire que ceux-ci étaient seulement

(1) *Loc. cit.* p. 154 et 156; pl. XVI, fig. 4; pl. XVII, fig. 1 et 2.
(2) *Ibid.* p. 154.
(3) Fée, *Genera Filicum*, p. 231.
(4) *Polypodium obliquatum* Blume, *Cryptosorus Blumei* Fée.

des cryptes stomatifères et que les sores affectaient une autre disposition. J'ai observé, en effet, d'autres frondes de la même espèce, dont les pinnules présentaient à leur face inférieure, non plus une série de boutonnières parallèles, mais une véritable bande déprimée continue, de 1/2 millimètre à 1 millimètre de largeur, parallèle à leur contour et placée à 1 millimètre environ du bord. J'ai pu constater, au microscope, que la cuticule se repliait sur les bords de cette bande pour en tapisser le fond, et se montrait, sur toute son étendue, très mince et munie de nombreux stomates, comme dans les boutonnières dont j'ai parlé tout à l'heure. Cette bande déprimée semble d'ailleurs résulter de l'élargissement et de la réunion de ces boutonnières, car son contour, rectiligne dans la plus grande partie de son cours, se montre parfois, surtout vers l'extrémité des pinnules, nettement festonné, accusant ainsi la trace de boutonnières qui, en se rapprochant, se sont fondues les unes dans les autres, sauf à leurs extrémités. Il semble même, sur un échantillon des Pernigotti, malheureusement mal conservé, que la pinnule extrême de la fronde ne porte que des boutonnières distinctes, tandis que les autres sont pourvues d'une bande continue. Cette bande aurait ainsi une origine analogue à celle de la bande de sporanges des *Pellæa*, qui résulte de l'élargissement et de la fusion de sores distincts placés sur les nervures.

J'ai eu le regret de ne pouvoir obtenir d'aussi bonnes préparations de cette seconde forme que de la première : le meilleur échantillon que j'ai pu examiner n'offrait pas la même transformation chimique du parenchyme en acide ulmique, qui m'a rendu si facile la préparation des pinnules examinées d'abord. Dans celui-ci, la matière noire interposée entre les feuillets de la cuticule ne se dissolvait dans la potasse qu'après avoir été soumise à l'action oxydante de l'acide azotique ou de l'eau de chlore ; mais dans cette action la partie mince de la cuticule était elle-même attaquée, et ce n'est qu'en faisant agir les oxydants avec beaucoup de réserve et de précaution que j'ai pu obtenir des préparations montrant la bande mince de cuticule garnie de stomates qui tapisse le fond de la dépression parallèle au contour des pinnules. Sur certaines de ces préparations, on remarque des parties plus sombres qui paraissent pouvoir être des bases de poils, et parfois même se prolongent un peu comme si l'on avait affaire à des poils rompus et appliqués sur la cuticule. Si cette interprétation est exacte, ils représenteraient vraisemblablement les pédicelles de sporanges disparus sans laisser d'autres traces ; peut-être sur des échantillons plus faciles à préparer, qui ne nécessiteraient pas l'intervention de réactifs chimiques aussi énergiques que ceux que j'ai dû employer et qui ont pu détruire les portions les plus délicates, arriverait-on à reconnaître plus sûrement l'existence d'organes fructificateurs.

En tout cas, il me paraît plus que probable que les échantillons munis

d'une bande déprimée continue doivent correspondre à l'état fertile, et les autres à l'état stérile, avec des cryptes seulement stomatifères : on ne pourrait comprendre, en effet, comment la bande stomatifère existant dans des pinnules stériles se réduirait, dans les pinnules fertiles, à d'étroites boutonnières indépendantes, tandis que l'inverse est tout naturel. Cette disposition des sores en bande continue rapprocherait le *Cycadopteris Brauniana* du groupe des Ptéridées, conformément à l'idée première de M. de Zigno (1), et plus particulièrement du genre *Pellæa*, dans lequel les sores sont en réalité intramarginaux. Mais je me borne à indiquer ce rapprochement, ne pouvant prétendre à une assimilation sérieuse, dans l'ignorance complète où l'on est de l'organisation des sporanges eux-mêmes. J'ajouterai seulement que le *Cycadopteris Brauniana* me semble, autant que je puis en juger d'après le petit nombre d'échantillons que j'ai eus entre les mains, avoir possédé des frondes dimorphes : les frondes à pinnules espacées correspondraient à l'état stérile, toutes les pinnules présentant des boutonnières dépendantes ; les frondes à pinnules contiguës seraient les frondes fertiles, leurs pinnules paraissant être régulièrement pourvues d'une bande déprimée continue parallèle au bord, sauf peut-être, comme je l'ai dit tout à l'heure pour un échantillon des Pernigotti, la pinnule extrême, qui pouvait demeurer stérile et n'offrir que des cryptes stomatifères indépendantes les unes des autres.

Qu'il me soit permis, en terminant, de remercier M. Van Tieghem, dont les bienveillants conseils m'ont été d'un précieux secours pour cette étude.

M. Duchartre demande à M. Zeiller sur quoi il se fonde pour considérer comme une cuticule la membrane dont il vient de parler.

M. Zeiller répond qu'il a été conduit à cette conclusion par la position de cette membrane, par ses réactions chimiques et parce qu'on y distingue des orifices stomatiques ; les cellules épidermiques sous-jacentes font d'ailleurs complètement défaut ; elles ont été détruites comme le reste du parenchyme, mais la membrane cuticulaire moulée sur elles a gardé la trace parfaitement nette de leurs contours.

M. Van Tieghem fait remarquer que c'est la première fois que, chez des Fougères, on trouve des stomates groupés dans des cryptes spéciales.

(1) Zigno, *loc. cit.* p. 154.

Zeiller, R. 1881. "Note Sur La Situation Des Stomates Dans Les Pinnules Du Cycadopteris Brauniana Zigno." *Bulletin de la Société botanique de France* 28, 23–27. https://doi.org/10.1080/00378941.1881.10827960.

View This Item Online: https://www.biodiversitylibrary.org/item/8651
DOI: https://doi.org/10.1080/00378941.1881.10827960
Permalink: https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/158709

Holding Institution
Missouri Botanical Garden, Peter H. Raven Library

Sponsored by
Missouri Botanical Garden

Copyright & Reuse
Copyright Status: Public domain. The BHL considers that this work is no longer under copyright protection.

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at https://www.biodiversitylibrary.org.

This file was generated 5 August 2023 at 22:52 UTC