UNIVERSITY OF TORONTO

3 1761 01294462 5

Class

Book

Columbia College Library

· Madison Av. and 49th St. New York.

Beside the main topic this book also treats of

Subject No.

On page

Subject No.

On page

559

MÉMOIRES

PRÉSENTÉS PAR DIVERS SAVANTS

A L'ACADÉMIE DES SCIENCES

DE L'INSTITUT NATIONAL DE FRANCE.

TOME XXII. — N° 10.

RECHERCHES

SUR LES VÉGÉTAUX SILICIFIÉS D'AUTUN,

PAR M. B. RENAULT.

II.

ÉTUDE DU GENRE MYELOPTERIS.

HISTORIQUE.

Dans son ouvrage intitulé *Dendrolithen*, etc. (1832), page 58, Bernhard Cotta réunit dans la famille des *Radiati*, comme deux genres voisins, les *Medullosa* et les *Calamites*. Nous n'examinerons pas ici la valeur des raisons qui ont porté le savant allemand à faire ce rapprochement singulier.

Les caractères attribués par ce savant au genre *Medullosa*, qui seul nous intéresse aujourd'hui, sont les suivants :

« In peripheria caulis horizontaliter perscissi striæ apparent
« radiales, quæ ex utroque latere lineæ cujusdam peripheriæ pa-
« rallelæ verticaliter exeunt. Pars caulis media e variis parallelis

SAV. ÉTRANG. t. XXII. — N° 10.

QE
945-
F5-R4

exstat fasciculis, qui aut dense, aut inter se separatim collocati sunt. »

« Les stries rayonnantes de la périphérie sont composées de fibres très-analogues aux fibres ligneuses, mais disposées d'une façon toute différente de la disposition des mêmes fibres ligneuses dans les autres bois connus. En effet, ces lames rayonnantes sont placées verticalement de part et d'autre d'une ligne circulaire, parallèles entre elles et à l'axe de la tige. La ligne circulaire contre laquelle elles s'appuient par un de leurs bords est continue, rarement interrompue, et, quand cela se présente, les bandes en contourment l'extrémité et forment ainsi des groupes radiés de figure variable. »

Cotta comprenait trois espèces dans ce groupe; ce sont :

- 1° *Medullosa elegans*,
- 2° *Medullosa porosa*,
- 3° *Medullosa stellata*.

Le *Medullosa porosa* n'a jamais été retrouvé depuis Cotta; peut-être n'est-ce qu'une portion de tige plus ou moins altérée. Quant aux deux autres, c'est-à-dire le *Medullosa elegans* et le *Medullosa stellata*, ils ont été rencontrés dans le gisement silicifié d'Autun, surtout le premier, en assez grande quantité. Dans ce mémoire on n'étudiera que le *Medullosa elegans*, ou du moins on ne décrira que des tiges qui semblent s'y rapporter.

Les caractères spécifiques donnés par le savant allemand au *Medullosa elegans* sont les suivants (*loc. cit.* page 62) :

« Character specialis. — *Medulla fasciculi* intus 2 usque ad 5 minores fasciculos continentes.

« Characteris explicatio. — Caulis horizontaliter percissus in « peripheria duos ex striis radialibus compositos ostendit annulos, « intus autem irregulariter formatos denseque collocatos, et po- « rosa massa expletos fasciculos, qui intus 2 usque ad 5 minores « continent fasciculos. »

10494
H/2/90
C

La partie centrale médullaire, traversée par les faisceaux vasculaires, se trouve le plus communément complètement dépouillée des deux anneaux extérieurs : « Quelquefois, dit-il, on la rencontre avec un seul anneau, et très-rarement (*un seul échantillon lui a présenté ce caractère*) avec une portion des deux anneaux extérieurs. »

Des tiges de végétaux pouvant se rapporter au *Medullosa elegans* de Cotta ont été trouvées pour la première fois à Autun, recueillies avec soin par M^r Landriot en 1839, déposées entre les mains de M. Brongniart, qui a bien voulu m'en confier quelques-unes en même temps que deux échantillons provenant de Chemnitz, envoyés au Muséum par Cotta lui-même, et précieux pour la comparaison.

Dans son *Genera* des plantes fossiles, M. Brongniart dit, au sujet des *Medullosa* : « Le *Medullosa elegans*, que j'étais disposé à considérer comme le type du genre de Cotta, mais auquel il serait difficile de laisser le nom générique adjectif donné par ce savant, me paraît ou identique ou du moins très-voisin de tiges fossiles dont je possède maintenant d'assez nombreux échantillons, trouvés aux environs d'Autun, et qui n'ont rien de commun avec les *Cycadées*. La zone extérieure n'a nullement la structure de la zone ligneuse des vrais dicotyledones. Je me propose de les décrire sous le nom de *Myeloxylon*. »

Plus récemment, Göppert, dans son magnifique ouvrage *Die fossil Flora der permischen Formation* (1864-1865), s'est occupé d'une façon assez étendue du genre *Medullosa* de Cotta. Malheureusement, les échantillons dont il a pu disposer manquaient presque complètement de la zone ligneuse externe⁽¹⁾. Son examen a porté sur quatre échantillons, et la nature du parenchyme médullaire lui a montré la nécessité de séparer, comme l'avait du reste déjà fait M. Brongniart, le *Medullosa elegans* du *Medullosa stellata*, et de ne plus les réunir dans un même groupe générique.

(1) Le seul qu'il ait figuré avec une portion de la zone ligneuse est la répétition de l'une des figures de Cotta (*Dendrolithen*, fig. 4, planche XII).

Le *Medullosa elegans* de Cotta est décrit avec certains détails par lui sous le nom de *Stenzelia elegans*.

Naturellement, son étude s'est arrêtée principalement à la description du parenchyme médullaire et des vaisseaux qui le traversent. Mais le petit nombre des coupes verticales faites dans cette région ne lui a pas permis d'en reconnaître tous les éléments histologiques ni leur véritable nature.

Cependant le savant allemand arrive à cette conclusion (plus tard, nous la reconnaitrons comme bien fondée) que « la moelle est traversée par des faisceaux vasculaires rappelant ceux des fougères. » Mais, d'autre part, les faisceaux fibreux de la périphérie sont pour lui, comme pour Cotta, des faisceaux ligneux qui se disposent en série rayonnante et rappellent, par leur *composition* et par leur *disposition*, tout à la fois ceux des monocotylédones et ceux des dicotylédones.

Aussi termine-t-il sa description en disant : « Notre genre (*Stenzelia elegans*) fait incontestablement partie du nombre assez grand de genres de plantes fossiles que nous désignerons, à mon avis, de la manière la plus convenable par le nom de *prototypes* et qui, à l'origine, réunissaient souvent comme ici des organisations différentes, telles que celle des fougères et des monocotylédones, organisations qui n'apparaissent que plus tard isolées dans la série des plantes, avec une nature organographique propre qui y correspond. Si, de plus, la disposition de l'anneau ligneux concorde avec celle des bois de quelques groupes de *gymnospermes*, trois types différents du règne végétal paraîtront réunis ici, savoir : l'organisation des fougères, au centre ; celle des monocotylédones et des dicotylédones *gymnospermes*, à la périphérie. »

Les tiges trouvées à Autun sont complètes (du moins quelques-unes)⁽¹⁾ dans leur contour, puisque j'ai pu étudier leur épi-

⁽¹⁾ Il n'est pas rare, en effet, de rencontrer des échantillons qui ne présentent que la partie centrale de la plante, c'est-à-dire une moelle traversée par des faisceaux vasculaires ; mais on ne peut pas nécessairement attribuer ces parties centrales aux *Medullosa elegans*. Plusieurs genres de l'époque houillère, tels que les *Colpoxylon*,

derme. Aucune ne m'a présenté les deux anneaux extérieurs qui caractérisent le *Medullosa elegans* de Cotta, ni « fasciculos medullae » 2 usque ad 5 minores fasciculos continentes. »

La figure donnée par Cotta (planche XII, figure 4), et qui représente l'échantillon comme divisé, sur une coupe transversale, en espaces irréguliers, renfermant de deux à cinq faisceaux vasculaires, me paraît montrer un accident de silicification; car ce réseau inexplicable n'a pas été étudié avec assez de précision pour qu'on ne puisse douter de son importance histologique. De plus Gœppert, qui (*loc. cit.* planches XXXVII et XXXIX) appelle l'attention sur ces prétendus réseaux, laisse soupçonner (fig. 1, e, planche XXXIX), pour ce réseau, une structure identique à celle du parenchyme voisin. On est donc porté à croire que ce réseau, de couleur plus foncée, qui divise la partie centrale des échantillons allemands, provient d'un accident de la pétrification. S'il en était autrement, les deux échantillons du Muséum envoyés par Cotta comme des fragments de *Medullosa elegans* dépourvus des anneaux ligneux périphériques, et tous les échantillons trouvés à Autun, qui ni les uns ni les autres n'offrent ce réseau, appartiendraient à des plantes différentes des *Medullosa*.

Et pourtant l'examen des parties grossies figurées par Cotta, et surtout de celles qui ont été données par Gœppert (planche XXXVIII, fig. 5, 6 et 7; planche XXXIX, fig. 1, 2, 3), ne me laisse guère de doute sur l'identité des genres *Medullosa elegans*⁽¹⁾, Cotta, *Stenzelia elegans*, Gœppert, et *Myeloxylon* de M. Brongniart.

les *Medullosa stellata*, etc., présentent des portions médullaires traversées par des faisceaux vasculaires.

Par contre on rencontre également de grandes bandes plus ou moins aplaties et courbées, offrant des lames parallèles entre elles et perpendiculaires au plan des bandes, d'une structure identique à la partie corticale des *Medullosa*, et complètement dépourvues de moelle et de faisceaux vasculaires. Ces lambeaux organisés, disséminés dans les magmas siliceux ou isolés, sont évidemment des portions corticales, qui, seules, ont résisté, la partie centrale en ayant été séparée. L'échantillon représenté fig. 13 peut donner une idée de ces bandes.

⁽¹⁾ Sauf pour l'unique échantillon de Cotta, qui, sur un point de la périphérie,

Du reste, l'hypothèse que ces réseaux signalés par Cotta et décrits par Göppert ne sont qu'un accident de la silicification se trouve confirmée par la portion d'un échantillon figurée planche V, figure 40, venant de Saint-Étienne, et qui m'a été remis par M. Grand'Eury. On voit, en effet, sur une coupe transversale et rendue transparente, plusieurs portions de parenchyme limitées par des espèces de bandes plus foncées; ces portions de parenchyme renferment deux ou un plus grand nombre de faisceaux vasculaires *bb*. La figure 40 bis, grossie 30 fois, montre les détails de l'une des mailles du réseau; *vv* est la bande foncée qui en limite le contour, *bb* deux faisceaux vasculaires compris dans cette maille, et *l* un tube gommeux.

Or la bande plus foncée *vv* doit sa coloration au rapprochement des parois des cellules qui la composent. Il est facile, en effet, de voir que, suivant toute son étendue, les cellules dont elle est formée et de même nature que le parenchyme voisin ont été écrasées, et cet écrasement s'est produit suivant un cylindre vertical irrégulier comprenant un nombre variable de faisceaux vasculaires et de tubes gommeux. Je crois donc que ce sont là les *Medulle fasciculi intus 2 usque ad 5 minores fasciculos continentes* de Cotta, et qu'ils ne peuvent, par conséquent, être invoqués pour caractériser ni genre, ni espèce, puisqu'ils résultent d'un accident de la pétrification.

Si l'on voulait se rendre compte du phénomène qui a amené ce résultat, on pourrait remarquer que le liquide qui tenait en dissolution la silice a dû pénétrer tout d'abord dans les tiges, rameaux, etc., que l'on trouve fossilisés, par les parties du tissu les plus perméables, c'est-à-dire par les parties vasculaires; le travail de silicification a donc dû commencer à partir de tous les faisceaux du parenchyme et s'étendre de là en rayonnant plus ou moins régulièrement; que l'on suppose maintenant une légère

¹ montre les vestiges de deux anneaux, et qui se rapprocherait par là davantage du *Medullosa stellata*, un examen attentif de l'échantillon pourrait seul lever les doutes à cet égard.

compression subie par le fragment en voie de silicification, avant que les cylindres de silice qui emprisonnaient déjà, autour des faisceaux vasculaires, une couche plus ou moins considérable de cellules du parenchyme, se fussent rejoints, en augmentant peu à peu de diamètre; les couches de cellules non encore pénétrées par la silice et moins résistantes ont seules cédé plus ou moins à la pression; leurs parois rapprochées ont donné naissance à des surfaces cylindriques irrégulières, que l'on trouve maintenant sous forme de réseaux sur une coupe transversale dans les échantillons qui plus tard ont achevé de durcir.

Dans l'étude qui va suivre, je conserverai, comme premier en date le dernier nom générique, auquel je ne ferai qu'un léger changement dans la terminaison, amené par l'étude plus complète des tiges qu'il comprend. On va voir en effet que ces prétendues tiges sont des pétioles de fougères, que je désignerai sous le nom de *Myelopteris*.

GENRE MYELOPTERIS. — Syn. *Medullosa elegans*, Cotta. — *Myeloxylon*, Brongniart. — *Stenzelia elegans*, Gæppert.

Sur une coupe transversale, les pétioles du *Myelopteris* offrent (voyez les figures 1, 3, 6, 13, 19, 28, 30, 40, qui sont de grandeur naturelle, à l'exception de 19 et de 40) une moelle centrale *a*, formée de cellules polyédriques ou arrondies, un peu plus hautes que larges, volumineuse, souvent très-altérée, traversée de bas en haut par des faisceaux vasculaires *b*, qui occupent partiellement un espace limité par la masse médullaire; dans ce point, celle-ci est formée d'éléments plus petits et plus serrés (*c*, fig. 24, 27); les cellules qui constituent cette espèce de gaine sont allongées et prennent quelquefois un aspect fibreux, tout en conservant des cloisons horizontales.

Dans un grand nombre d'espèces, le faisceau vasculaire est entouré partiellement, du côté qui regarde le centre du pétiole, par une deuxième gaine intérieure, composée de fibres (*c*, fig. 8, 20, 21, 34) allongées, fusiformes et à parois plus épaisses

que celles qui forment l'enveloppe extérieure. Cette dernière enveloppe est rarement circulaire; le plus souvent, elle est étranglée vers son milieu et présente des traces de tissu cellulaire (*i'*, fig. 1, 20), qui indiqueraient que primitivement la cavité principale était divisée en deux autres, l'une tournée vers le centre du pétiole et contenant le faisceau vasculaire *b*, et l'autre dirigée vers la périphérie, remplie vraisemblablement par une substance gommeuse. La figure 27 *bis*, qui représente un faisceau vasculaire pris dans un échantillon de Saint-Étienne non déterminable spécifiquement, montre bien en *i'* un groupe de cellules arrondies, dont l'intérieur est coloré en brun, et qui accompagnent le faisceau vasculaire. Ces cellules, variables de grandeur, sont allongées en tubes, et contenaient très-probablement une substance gommeuse. La disparition des parois de ces tubes, qui est fréquente, laisse très-souvent un canal unique.

Les faisceaux vasculaires se composent de larges vaisseaux scariformes (*b*, fig. 8, 11, 21, 24); près de la périphérie et dans la partie tournée vers l'extérieur, du côté de la lacune gommeuse par conséquent, ils renferment des vaisseaux barrés plus petits et des trachées à plusieurs rangs de spires (*b'*, fig. 11), qui rarement ont persisté. Leur disparition, ainsi que celle des cellules qui limitaient la lacune gommeuse, donne quelquefois naissance à des espaces disposés circulairement et colorés en brun, allongés dans le sens radial et où il ne reste rien d'organisé (*f*, fig. 13, 14, 15).

Les nombreuses coupes que j'ai faites passant par le faisceau vasculaire ne m'ont jamais donné d'autres éléments que ceux que je viens d'indiquer, savoir : une enveloppe extérieure ou gaine cellulaire continue, divisée en deux parties vraisemblablement, l'une contenant le faisceau vasculaire, entouré lui-même partiellement d'une gaine fibreuse, l'autre limitant un canal gommeux, dont les éléments ont disparu très-souvent.

Corda, dans son *Beiträge zur Flora der Inseln* (planche XX), attribue l'existence de cavités analogues à celles qui accompagnent

les faisceaux vasculaires des *Mylopteris*, qu'il avait constatées dans les genres *Palmacites carbonigenus* et *Leptoxylon*, à la disparition d'éléments ligneux ; cette disparition, peu probable pourtant, à cause de la résistance des fibres ligneuses, rendrait la composition primitive du faisceau plus compliquée et justifierait le classement de ces deux espèces dans les *Palmeæ*. Mais, outre que l'existence de ces éléments ligneux n'est rien moins que constatée, l'analogie des tissus, leur composition et leur disposition nie font croire bien plutôt que, dans ces cavités, il n'y a jamais eu que des cellules gommeuses, facilement résorbables ou destructibles, et que les *Palmacites carbonigenus* et *Leptoxylon* ne sont que des portions centrales décortiquées de pétioles de *Mylopteris*. Par conséquent, on ne peut invoquer ces tiges comme preuve de l'existence des Palmiers ou autres monocotylédones à l'époque carbonifère⁽¹⁾.

Les faisceaux vasculaires se multiplient dans l'intérieur du pétiole par division dichotome, comme j'ai pu le constater, et ceux de la périphérie envoient des faisceaux plus petits dans les rameaux ou rachis latéraux qui en partent.

Ils sont disposés, dans les pétioles qui n'ont pas subi de déformation, suivant des lignes circulaires sensiblement concentriques (fig. 1, 3, 6), et cette disposition est surtout frappante dans les pétioles de 1 à 2 centimètres. Le nombre des cercles varie évidemment avec leur diamètre. Cependant il serait impossible de ne pas reconnaître un plan de symétrie vertical dans les pétioles bien conservés *m*, *n*, fig. 41.

VAISSEAUX FIBREUX.

La masse médullaire est traversée, en outre, aussi verticalement par des faisceaux d'une nature toute différente.

Ces faisceaux affectent, sur une coupe horizontale, des formes variées. Leur section est lunulée, circulaire, elliptique, réniforme.

⁽¹⁾ D'après une lettre que m'a adressée M. Williamson, le savant paléontologiste de Manchester est arrivé aux mêmes conclusions, qui sont insérées dans un mémoire actuellement en voie d'impression.

forme, etc. (Voyez *g*, fig. 5, 13, 15, 29.) Ils sont presque toujours accompagnés d'un tube *m*, central ou disposé sur un côté du faisceau.

Les cellules qui composent ces faisceaux sont allongées, fusiformes, à parois relativement épaisses (*g*, fig. 33), sans stries ni ponctuations, très-analogues à des fibres *libériennes*.

Le tube *m* qui les accompagne est formé de cellules hautes, larges, placées bout à bout (fig. 25, 33). Très-souvent, ces cellules ont été résorbées, et leur disparition donne naissance à un canal continu, limité par une gaine de cellules plus petites (*h*, fig. 25, 29), parallélipédiques, plus hautes que larges; très-vraisemblablement, les cellules dont la superposition a produit le canal *m* étaient remplies de substance gommeuse. On retrouve très-souvent des cellules ou des canaux analogues dans les pétioles de fougères fossiles, comme ceux des *Anachoropteris*, des *Zygopteris* et surtout des *Protopteris*.

Les faisceaux fibreux qui nous occupent sont en plus ou moins grande quantité, suivant les espèces ou variétés, dans l'intérieur de la moelle. Ils vont en augmentant de nombre et d'importance à mesure que l'on s'approche de la périphérie.

Dans quelques cas on peut constater une disposition suivant des lignes concentriques et une certaine alternance avec les faisceaux vasculaires (fig. 29, 31). Ceux de la périphérie, ou leur réunion, semblent former une zone corticale plus ou moins épaisse; ils se déforment quelquefois, s'aplatissent en lames (fig. 2), se disposent en série linéaire (fig. 4, 7), se soudent en bandes (fig. 14). Les tubes gommeux qui les accompagnent presque constamment permettent de compter le nombre des faisceaux composant la bande; ou bien encore ils conservent à peu près leur forme et se disposent sans ordre apparent (fig. 29, 31). Ces différents arrangements permettent d'établir quelques espèces et variétés.

Les faisceaux fibreux s'élèvent à la périphérie parallèlement les uns aux autres et à l'axe du pétiole; ils sont séparés par du

tissu cellulaire. Le parallélisme des bandes fibreuses, alternant avec des lames également parallèles de tissu cellulaire, permet de distinguer très-souvent, dans les couches de houille, les restes de pétioles de *Myelopteris* d'autres tiges de la même époque.

Ce sont ces faisceaux fibreux qui ont été considérés par Gœppert comme les analogues des faisceaux ligneux des monocotylédones; mais, d'après ce qui précède, il ressort clairement que leur composition est beaucoup moins compliquée que celle des faisceaux du bois des monocotylédones, puisqu'on n'y rencontre que des fibres libériennes et des cylindres gommeux. De plus, on n'a jamais remarqué l'entre-croisement du centre à la circonférence dans un plan vertical de ces mêmes faisceaux; par là tombe tout rapprochement fondé entre ces plantes et celles de l'embranchement des monocotylédones.

Des cylindres gommeux, semblables à ceux qui accompagnent les faisceaux fibreux, se rencontrent isolés dans la masse médullaire (*l'*, fig. 7, 20). Tantôt les cellules qui les formaient sont détruites (fig. 26), tantôt elles ont persisté (fig. 12, 39). Très-abondants dans certaines espèces (fig. 6, 7), ils manquent, au contraire, presque complètement dans d'autres (fig. 30, 31). Ils se dirigent verticalement dans la masse du parenchyme (fig. 25, 26), ou affectent une marche sinueuse (fig. 9, 12). Comme ceux des faisceaux fibreux, ils sont entourés d'une gaine de cellules plus petites que celles de la moelle (*k'*, fig. 20).

On pourrait croire que ces tubes existent dans toutes les espèces et que, suivant les cas, ils s'entourent ou non de tissu fibreux; à mesure que l'on s'approche de la circonférence, ils diminuent de nombre, surtout dans les gros pétioles; au centre, ils sont plus nombreux; c'est la marche inverse que suivent les faisceaux fibreux.

Généralement, la matière qui les remplit est plus colorée que celle de la masse qui les entoure.

ÉPIDERME.

L'épiderme est quelquefois conservé assez intact dans les échantillons dont la surface est restée recouverte par de la silice et, par cela même, à l'abri des chocs extérieurs.

L'échantillon représenté fig. 13, sur la portion noyée dans la silice, se trouve dans ce cas.

La figure 16 montre une partie de cet épiderme avec un faible grossissement. On aperçoit, disposés assez régulièrement, une série de petits orifices, occupés très-probablement autrefois par des stomates.

Un autre morceau d'épiderme, pris dans l'échantillon fig. 32, est représenté fig. 35, 36. On peut distinguer de légères dépressions, dans lesquelles étaient placés les stomates; de plus, la forme des cellules épidermiques, sensiblement rectangulaires, ainsi que le tissu à mailles lâches et plus volumineuses sous-jacent. La figure 37, qui est une section verticale, fait voir deux couches de cellules épidermiques et le tissu cellulaire intérieur *n*.

RAMEAUX SECONDAIRES.

On rencontre quelquefois des rameaux secondaires tenant encore à un rameau primaire⁽¹⁾.

La figure 41 représente un échantillon recueilli à la Péronnière, près de Saint-Étienne, et qui m'a été remis par M. Grand'Eury. Le pétiole secondaire s'éloigne du rameau principal presque perpendiculairement; il est cylindrique; les faisceaux fibreux de l'é-

⁽¹⁾ Il est à remarquer que les gisements silicifiés de Saint-Étienne offrent assez fréquemment des pétioles ramifiés de *Myelopteris*, tandis que, jusqu'à présent, il n'en a encore été rencontré aucun dans les gisements d'Autun. Les fragments trouvés dans cette dernière localité sont plus volumineux et appartiennent presque toujours à une région plus ou moins inférieure du pétiole; très-souvent aussi, les fragments de bois ou de tiges y sont isolés et complètement débarrassés de silice étrangère au végétal même; tandis que, à Saint-Étienne, dans tous les cas observés jusqu'à présent, les fragments de végétaux sont plongés dans une masse de silice qui les entoure complètement et qui est remplie de nombreux débris extrêmement variés, tels que graines, racines, bourgeons, feuilles, etc. emprisonnées en même temps.

corce sont disposés sans déformation à la périphérie, de sorte que la zone corticale n'offre pas l'aspect radié de quelques espèces.

Un autre pétiole, mais désarticulé, est représenté en grandeur naturelle fig. 43, et en coupe fig. 43 bis. Il s'élargit à la base, et si ces expansions latérales ne sont pas le résultat d'une compression accidentelle, il aurait été élargi à la base, forme qui n'existe pas dans le premier échantillon; sa section est subtriangulaire; les faisceaux fibreux de la partie corticale sont aplatis et disposés en lames rayonnantes, ce qui achève de le distinguer du précédent.

Les pétioles secondaires des *Myelopteris* à zone corticale radiée, à l'encontre du premier, ne se dirigent plus perpendiculairement au rameau principal en s'en éloignant, mais obliquement de bas en haut, comme j'ai pu le constater sur plusieurs échantillons ramifiés venant de la Péronnière.

Ce qui précède permet d'apprécier la nature des parties que nous venons d'étudier.

Dans les tiges des végétaux monocotylédones arborescents qui présentent, comme celles d'Autun, des faisceaux vasculaires dispersés dans une moelle cellulaire, ces faisceaux aboutissent en partie dans les feuilles qui naissent le long de la tige, et croisent ceux qui s'élèvent plus haut. Il en résulte un entre-croisement de faisceaux longitudinaux et de faisceaux plus ou moins obliques, suivant la position qu'occupent les feuilles. On ne voit rien de semblable dans les échantillons fossiles.

La surface épidermique ne présente également aucune trace de cicatrices d'organes appendiculaires; enfin les faisceaux qui, par leur rapprochement, constituent une sorte de zone corticale, diffèrent beaucoup, par leur disposition, de ceux qui occupent la même région dans les tiges des monocotylédones.

Ces caractères ne permettent pas de considérer ces portions de végétaux comme des tiges, sans parler même de la différence de composition des faisceaux vasculaires eux-mêmes, et établissent, au contraire, les plus grands rapports entre ces organes et les pé-

tioles de divers végétaux, considérés soit dans la partie nue placée au-dessous des folioles, soit dans la partie qui donne naissance à des rachis secondaires latéraux.

Si nous cherchons, parmi les plantes de la même époque, quelles sont celles auxquelles ces gros pétioles, d'apparence caulinaires, pourraient se rapporter, nous verrons que les fougères sont les seules auxquelles ils pouvaient appartenir.

C'est ce que nous examinerons plus loin, mais nous pouvons déjà les considérer comme des pétioles de plantes de cette famille, ce qui justifie le nom de *Myelopteris* sous lequel nous les avons désignées. Maintenant nous allons étudier les différentes espèces qu'on peut y distinguer.

L'élément qui varie le plus dans les pétioles de *Myelopteris* est l'élément fibreux, tantôt comme quantité, tantôt comme forme et comme disposition.

Les canaux gommeux éprouvent bien quelques variations quant à leur nombre, mais leur structure et leur forme paraissent constantes. L'élément vasculaire ne paraît pas subir d'autres variations que celles amenées par la vie du végétal, c'est-à-dire la disparition, avec le temps, des parties les plus délicates, cellules gommeuses, trachées, etc. J'ai dit plus haut que les faisceaux fibreux qui, par leur juxtaposition, forment ce que l'on peut considérer comme la portion corticale du pétiole, présentent une forme arrondie ou s'aplatissent en lames rayonnantes. Cette remarque permet de faire deux divisions principales dans les pétioles de *Myelopteris* trouvés à Autun et à Saint-Étienne.

La première comprend les pétioles qui, sur une section horizontale, présentent à la périphérie les faisceaux fibreux avec leur forme presque cylindrique et circulaire, elliptique ou réniforme. Les rachis secondaires sont perpendiculaires sur le pétiole principal. (Voyez fig. 20, 29, 30, 31.)

Je désignerai cette espèce sous le nom de *Myelopteris Landriotii*.

La seconde, au contraire, comprend ceux qui, sur une section horizontale, montrent la plupart des faisceaux fibreux aplatis en lames plus ou moins allongées, et disposées en série linéaire rayonnante. Les rachis secondaires sont obliques par rapport au pétiole principal. (Voyez fig. 2, 7, 14, 15.)

Je conserverai à cette espèce le nom de *Myelopteris radiata*.

Ces deux espèces comprennent un certain nombre de variétés que je vais décrire succinctement.

I. MYELOPTERIS LANDRIOTII. — Variété α . — Dans cette variété on ne trouve, à la périphérie, qu'une rangée de faisceaux fibreux (fig. 19 et 20⁽¹⁾), et dans les pétioles plus volumineux le nombre de ces faisceaux est relativement faible. Les cylindres gommeux sont assez nombreux, tandis que les faisceaux fibreux sont rares dans l'intérieur du parenchyme médullaire.

C'est sur un échantillon de cette variété, trouvé à la Péronnière, près de Saint-Étienne, par M. Grand'Eury, qu'ont été constatées la forme et la direction du rachis secondaire (fig. 41).

Variété β . — Dans cette variété les faisceaux fibreux forment une couche corticale plus dense et plus épaisse relativement au diamètre du pétiole (fig. 29-31).

Les faisceaux fibreux sont nombreux dans l'intérieur du parenchyme, et forment des espèces de couches circulaires alternant avec les faisceaux vasculaires (fig. 29).

Dans la variété représentée fig. 31, l'abondance des faisceaux fibreux est remarquable vers la périphérie, et dans l'intérieur les canaux gommeux sont presque tous accompagnés de fibres.

L'échantillon fig. 30 appartient au Muséum.

Variété γ . — Enfin une autre portion d'échantillon, représentée fig. 32 et appartenant également à cette espèce, montre les différents tissus qui le composent incrustés fortement. La

⁽¹⁾ Échantillon provenant de la Péronnière.

figure 33 représente en *g* un faisceau fibreux, entouré de cellules également à parois épaisses et remplies de granulations probablement dues à des grains de fécule.

C'est dans cette variété qu'a été étudié l'épiderme représenté fig. 35, 36, 37.

Les détails de structure du parenchyme cellulaire *a'*, des faisceaux fibreux *g*, des cylindres gommeux *k*, de l'épiderme *ep* et du tissu sous-jacent *n* se voient dans les figures 32-39.

II. MYELOPTERIS RADIATA. — Dans cette espèce il peut se présenter, comme dans la précédente, des modifications dans la disposition des faisceaux fibreux et dans leur importance numérique, ainsi que dans le nombre des canaux gommeux dispersés dans le parenchyme médullaire.

Variété *a*. — Les faisceaux aplatis en lames qui constituent une partie de l'écorce sont tantôt sur une seule rangée (fig. 2). La figure 1, grandeur naturelle, montre que le pétiole dont le fragment représenté faisait partie devait être volumineux.

Les faisceaux fibreux sont en très-petit nombre dans l'intérieur de la moelle; ils sont rares, même à la périphérie; les canaux gommeux, au contraire, sont assez nombreux.

Variété *b*. — Tantôt les faisceaux fibreux, en s'aplatissant, se disposent en bandes rayonnantes (fig. 4, 7), mais se soudent rarement. Les cylindres gommeux l'emportent encore en nombre sur les faisceaux fibreux, même à la périphérie.

Variété *c*. — D'autres fois les faisceaux fibreux de l'écorce, en se disposant en lames rayonnantes, se soudent (fig. 14); les tubes gommeux qui restent visibles dans la lame permettent de reconnaître le nombre des faisceaux qui la composent; les bandes corticales peu épaisses, $\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{2}$ millimètre, peuvent atteindre, dans cette variété, 12 à 15 millimètres de longueur dans le sens radial et simuler, par conséquent, une zone de bois de plantes dicoty-

lédones, composée de bandes ligneuses rayonnantes, que séparent des lames de tissu cellulaire; mais un examen attentif fait reconnaître promptement la nature libérienne des bandes fibreuses et celle des tubes gommeux que, au premier abord, on pourrait confondre avec les larges vaisseaux ponctués du bois de certaines dicotylédones.

Les faisceaux fibreux *g* (fig. 15) sont assez nombreux dans cette variété. (L'échantillon fig. 14 se trouve dans la collection de M. Lacatte, au grand séminaire d'Autun.)

• En résumé, le genre *Mylopteris* se compose de pétioles plus ou moins volumineux, dépourvus le plus souvent d'organes appendiculaires, à surface lisse; quelques-uns, peu déformés, ont de 12 à 15 centimètres de diamètre; d'autres n'ont que quelques millimètres (fig. 41, grossie quinze fois).

Les rachis secondaires sont ou dirigés perpendiculairement au rachis principal (*Mylopteris Landriotii*), ou lui sont obliques (*Mylopteris radiata*). La forme générale est sensiblement cylindrique (fig. 40), mais on y distingue facilement un plan vertical de symétrie. L'épiderme paraît muni de stomates ayant occupé le fond de légères dépressions.

La plus grande partie du pétiole est formée d'un parenchyme médullaire parcouru de bas en haut par des faisceaux vasculaires scalariformes, entourés d'une gaine à cellules petites et allongées. La gaine cellulaire paraît renfermer, en même temps que le faisceau vasculaire, des canaux gommeux. Souvent le faisceau vasculaire est entouré partiellement, du côté interne, par une gaine fibreuse.

La moelle est encore traversée de bas en haut par des canaux gommeux, qui s'entourent plus ou moins, suivant les espèces, de tissu fibreux; ils alternent quelquefois avec les faisceaux vasculaires, et peuvent se disposer, comme ces derniers, en cercles concentriques.

La réunion en plus grand nombre, à la périphérie, des élé-

ments fibreux, forme en dehors des faisceaux vasculaires une zone que l'on peut regarder comme une couche corticale, dans laquelle les faisceaux fibreux sont disposés en lames rayonnantes ou bien sont épars et sans ordre. Sur une coupe tangentielle, ces faisceaux forment des bandes fibreuses parallèles, plus ou moins serrées et plus ou moins larges, suivant les espèces, séparées par des lames de tissu cellulaire.

Si parmi les plantes vivantes nous cherchons celles dont les pétioles présentent une structure analogue à celle de ces fossiles, nous sommes conduit, par la nature même des plantes dont les feuilles existent dans les mêmes terrains, à porter notre attention sur les Fougères et les Cycadées, ces dernières comprenant très-probablement les *Nöggérathiées*. Nous avons vu plus haut les raisons qui éloignent les *Myelopteris* des tiges de monocotylédones.

La simplicité de constitution du faisceau vasculaire dans nos pétioles, uniquement formé de vaisseaux scalariformes et de quelques trachées, l'absence complète de vaisseaux et de fibres aréolées ou ponctuées dans l'intérieur du pétiole, empêchent de les rapprocher des pétioles de Cycadées, qui, surtout dans les Cycadées vivantes (*Cycas circinalis*, *Encephalartos*, etc.), ont une structure plus complexe.

Au premier abord, les Fougères, dont les pétioles ne présentent en général qu'un nombre très-limité de faisceaux vasculaires, entourés chacun d'une gaine d'un tissu dur et compacte, semblent s'en éloigner; mais cependant nous trouvons dans une tribu ou famille de ce groupe une organisation très-analogue, c'est celle des *Marattiées*.

En effet, les pétioles volumineux, à peu près cylindriques, de ces plantes, et surtout des *Angiopteris*, offrent dans leur structure une analogie frappante, comme on va le voir par l'étude anatomique de pétioles de deux espèces de ce genre.

Si l'on fait une section horizontale vers la base d'un gros pétiole d'*Angiopteris*, l'aspect général est celui d'un pétiole de *Myelopteris*. En effet, des séries de faisceaux vasculaires, disposés suivant des lignes circulaires et concentriques comme dans ces derniers, avec une gaine cellulaire serrée autour de chacun d'eux, se distinguent au milieu du parenchyme médullaire, qui forme presque la totalité du pétiole. De nombreux canaux gommeux sont disséminés dans ce parenchyme.

Les canaux gommeux, toutefois, ne s'entourent pas de tissu fibreux. Nous avons vu des espèces de *Myelopteris* dépourvues également, à la partie centrale, de faisceaux fibreux.

Quelques faisceaux de cet ordre se montrent vers la périphérie, surtout dans les *Danaea*.

La région corticale est formée d'un cercle presque toujours continu, à bord interne dentelé, et l'on distingue, au milieu du tissu et des dentelures, des points de couleur plus foncée, qui sont des canaux gommeux.

Les figures 41 et 44, grossies quinze fois et qui représentent deux petits pétioles, le premier de *Myelopteris Landriotti* et le deuxième d'*Angiopteris Urvilleana*, permettent de saisir les analogies et les différences de ces deux plantes.

Des coupes transversales, faites sur des pétioles plus volumineux (fig. 44, 45), montrent également des analogies de structure avec les coupes horizontales de *Myelopteris* représentées fig. 19, 20.

Dans aucune, cependant, je n'ai trouvé cette portion de gaine fibreuse *i* qui se rencontre souvent autour des faisceaux vasculaires des *Myelopteris*.

Les faisceaux vasculaires sont entourés d'une gaine formée par des cellules allongées *ee* (fig. 48), non fusiformes.

Ils sont composés uniquement de vaisseaux scalariformes et de quelques trachées (fig. 48-50). Au milieu d'eux, sur une coupe horizontale (fig. 45, 47), on distingue des lacunes *f, f'*, remplies d'une matière plus foncée, qui pourraient bien être les analogues

des canaux gommeux signalés plus haut dans les faisceaux vasculaires des *Mylopteris*.

Les faisceaux fibreux manquent, comme je l'ai dit, au centre du pétiole, mais on en retrouve quelques-uns à la périphérie *y* (fig. 44, 45), accompagnés de lacunes gommeuses *l* sans parois propres.

La partie fibreuse de l'écorce est presque continue, parsemée çà et là de lacunes gommeuses *l*. On n'y distingue ni lames rayonnantes ni faisceaux isolés comme dans les *Mylopteris*; mais cette différence ne peut avoir d'importance bien grande au point de vue d'une classification portant sur des groupes plus élevés peut-être que ne le seraient des genres; nous voyons, en effet, les pétioles de *Cycas revoluta* offrir à la périphérie une zone corticale continue, comme dans les *Danacia*, *Angiopteris*, etc., tandis que, dans les pétioles d'*Encephalartos Alsteiuseni*, la même partie de l'écorce est divisée en îlots séparés par du tissu cellulaire, disposés comme dans les pétioles de *Mylopteris Landriotti*. Dans d'autres espèces d'*Angiopteris* que les précédentes, telles que l'*Angiopteris Brougniartiana* (Vriese), *Angiopteris Teismanniana*, la division de la partie fibreuse en îlots est plus marquée; en effet, dans la première espèce, le cercle fibreux cortical est accompagné intérieurement de nombreux faisceaux fibreux isolés et munis d'un tube gommeux; dans la seconde espèce, c'est le cercle fibreux cortical lui-même qui est divisé en lames rayonnantes séparées par du tissu parenchymateux, de sorte que l'analogie de cette espèce avec le *Mylopteris radiata* est assez frappante.

Une autre considération vient se joindre aux raisons qui précèdent, c'est l'abondance des feuilles de Fougères fructifiées qui accompagnent les pétioles de *Mylopteris* dans les gisements silicifiés d'Autun et de Saint-Étienne. Toutes ont un caractère marattiôide, c'est-à-dire que les spores sont contenues dans des capsules sans anneau élastique. Les capsules sont sessiles ou pédicellées, soudées plus ou moins entre elles ou libres, placées sur les nervures ou sur les bords de la feuille. Le nombre des fructifi-

eations de Fougères appartenant à d'autres familles et dont les capsules sont munies d'anneaux élastiques est, au contraire, très-petit.

De plus, M. Grand'Eury, par des rapprochements successifs de parties ordinairement séparées, est arrivé à rapporter, avec quelque certitude, les pétioles de *Myelopteris* que l'on trouve en grand nombre dans la houille aux Névroptéridées, qui comprennent les *Nevropteris*, les *Odontopteris*, etc.

La conclusion à tirer de tout ce qui précède est que les pétioles de *Myelopteris* ne peuvent être aucunement rapprochés des tiges de *Yucca*, *Dracana*, ou autres espèces de monocotylédones, comme le prétendait Gœppert;

Qu'on ne peut pas davantage les regarder comme des pétioles de Cycadées vivantes ou fossiles;

Que ce qui est à peu près certain, c'est que ce sont des pétioles de Fougères ayant eu le mode de croissance et le port actuels de nos *Angiopteris*, dont cependant ils diffèrent à certains égards par une structure plus compliquée, et qu'on peut les considérer comme ayant formé un genre d'une grande importance à l'époque carbonifère, appartenant à la famille des Marattiées, mais actuellement complètement perdu.

Qu'il me soit permis, en terminant ce travail, d'adresser mes remerciements à M. Brongniart, qui, par les matériaux nombreux fossiles et vivants mis à ma disposition, et par la direction éclairée qu'il a bien voulu donner à mes recherches, a facilité la tâche laborieuse des comparaisons entre les pétioles fossiles et les pétioles de nombreuses plantes encore vivantes.

EXPLICATION DES PLANCHES.

NOTA. Les mêmes lettres désignent les mêmes parties.

PLANCHE I.

Figure 1. *Myelopteris radiata* (variété *a*), grandeur naturelle.

Figure 2. Le même, grossi 12 fois. *e*, gaine cellulaire environnant des cellules gommeuses *f* et un faisceau vasculaire *b*; *i'*, reste de la gaine entourant le canal gommeux *f*; *i*, partie fibreuse entourant partiellement le faisceau *b*; *l*, lacune ou canal gommeux isolé; *k'*, son enveloppe cellulaire; *c*, faisceaux fibreux de la périphérie; *a*, parenchyme intérieur du pétiole. Dans cette variété, les faisceaux fibreux sont très-rares dans l'intérieur du cylindre médullaire.

Figure 3. *Myelopteris radiata* (variété *b*). *a*, masse médullaire occupant tout l'intérieur du pétiole; *bb*, faisceaux vasculaires disposés sur des lignes sensiblement circulaires et concentriques, et montant verticalement au milieu du tissu médullaire; ceux de la périphérie se portent partiellement dans les rameaux ou rachis secondaires; *cc*, bandes fibreuses formant une espèce d'enveloppe corticale non continue; *d*, portion de l'échantillon détruite.

Figure 4. Portion du même grossi 8 fois. *a*, *b*, comme précédemment; *ee*, cercle de cellules plus petites que celles de la masse parenchymateuse environnante et entourant la cavité qui contient un ou plusieurs canaux gommeux et un faisceau vasculaire; *ff*, tubes gommeux.

Figure 5. Portion du même grossi 12 fois. *a*, *b*, comme précédemment; *g*, faisceau de fibres analogues à celles de la région corticale accompagné d'une lacune *l* gommeuse; *l'l'*, lacunes gommeuses isolées au milieu du parenchyme médullaire.

Figure 6. *Myelopteris radiata* (variété *b*), grandeur naturelle. *a*, *b*, comme précédemment.

Figure 7. Grossissement, 8 diamètres. *g*, faisceaux fibreux analogues à ceux de la région corticale; *kk'*, gaines cellulaires entourant les lacunes gommeuses *ll'*.

PLANCHE II.

Figure 8. Grossissement, 30 diamètres. *k*, enveloppe de cellules entourant le canal gommeux, dont les cellules sont détruites; *i*, demi-cercle formé de cellules allongées ou fibreuses n'environnant pas complètement le faisceau vasculaire *b*; *f*, *l*, *l'*, tubes gommeux accompagnant les vaisseaux, les faisceaux fibreux, ou isolés dans le parenchyme.

Figure 9. Coupe verticale d'ensemble de l'échantillon 6, grossi 8 fois. *a*, parenchyme médullaire; *l'*, canaux gommeux serpentant à travers la moelle; *b*, faisceau formé de vaisseaux et de trachées quelquefois déroulés.

Figure 10. Coupe verticale du même, grossi 35 fois, passant par un faisceau fibreux de la périphérie et montrant l'épaississement des parois des cellules qui l'entourent.

Figure 11. Grossissement, 50 diamètres. Passant par un faisceau vasculaire, *b b*, vaisseaux scalariformes; *b'*, trachées ou fausses trachées; *i*, cellules allongées qui accompagnent le faisceau.

Figure 12. Passant par un tube gommeux. *m*, cellules qui le forment; le plus souvent ces cellules sont détruites et le tube paraît sans parois propres; *l'*, cavité intérieure remplie de silice colorée. Grossissement, 50 diamètres.

Figure 13. *Myelopteris radiata* (variété *c*), grandeur naturelle.

Figure 14. Grossie 30 fois. Région corticale. *c*, bandes fibreuses formées par la réunion de plusieurs faisceaux fibreux soudés ensemble et formant des lames rayonnantes étroites; *l*, canaux gommeux; *m*, parois des cellules qui, placées bout à bout, forment les canaux gommeux; *k*, enveloppe cellulaire qui les entoure; *f*, canaux gommeux qui accompagnent les faisceaux vasculaires *b*.

PLANCHE III.

Figure 15. Grossissement, 30 diamètres. *g*, faisceaux fibreux accompagnés d'un canal gommeux *l*; *c*, lames fibreuses corticales, avec des tubes gommeux *l*; *a'*, bandes cellulaires qui les séparent et relient le parenchyme médullaire avec la partie la plus extérieure et non fibreuse de l'écorce.

Figure 16. Portion d'épiderme de l'échantillon 13, grossie 35 fois, montrant les ouvertures laissées par les stomates *st*.

Figure 17. Coupe tangentielle de l'échantillon 13, grossi 12 fois. *cc*, faisceaux fibreux corticaux se dirigeant de bas en haut et parallèles entre eux; *a' a'*, cellules occupant l'espace compris entre ces faisceaux.

Figure 18. Portion de la même coupe (50 diamètres).

Figure 19. Portion de pétiole de *Myelopteris Landriotii* (variété α) provenant de la Péronnière, près Saint-Étienne; grossie 8 fois.

Figure 20. Portion du même grossie 30 fois. *c*, faisceaux fibreux de la région corticale non aplatis en lames; *e*, gaine cellulaire entourant le tube gommeux *f* et le faisceau vasculaire *b*; *l*, *l'*, canaux gommeux formés par les cellules *m'* elles-mêmes entourées par les cellules *k'* et alternant avec les faisceaux vasculaires *b*; *i*, gaine fibreuse incomplète.

Figure 21. Grossissement, 100 diamètres. *i*, portion fibreuse de l'enveloppe vasculaire; *e*, enveloppe cellulaire du même faisceau vasculaire et de la lacune gommeuse; *b*, faisceau vasculaire; *f*, *l*, *l'*, canaux gommeux.

Figure 22. Grossissement, 100 diamètres. Portion du même montrant l'épiderme *ep*; *l*, un canal gommeux, et quelques faisceaux fibreux *e*.

Figure 23. Coupe verticale de l'épiderme du même échantillon. *ep*, épiderme; *n*, cellules plus grandes et à parois plus minces du parenchyme sous-jacent. Grossissement, 50 diamètres.

Figure 24. Coupe verticale passant par un faisceau vasculaire. *b*, vaisseaux scalariformes; *e*, cellules de la gaine qui entoure le faisceau *b*; *i*, cellules fibreuses de la deuxième gaine partielle du même vaisseau; *a*, parenchyme médullaire.

Figure 25. Coupe verticale d'un canal gommeux accompagnant un faisceau fibreux. *g*, fibres; *k*, cellules qui entourent les grandes cellules gommeuses qui ont disparu. Grossissement, 100 diamètres.

PLANCHE IV.

Figure 26. Tube gommeux n'ayant plus de parois propres et rempli de silice à couleur foncée. Grossissement, 50 diamètres.

Figure 27. Coupe verticale passant par un faisceau vasculaire, mais n'interessant pas la gaine fibreuse du vaisseau.

Figure 27 bis. *b*, faisceau vasculaire; *i'*, cellules ou tubes gommeux accompagnant le faisceau vasculaire.

Myelopteris Landriotii (variété β).

Figure 28. *Myelopteris Landriotii*, grandeur naturelle.

Figure 29. Portion du même grossie 8 fois. Même signification de lettres que plus haut.

Figure 30. *Myelopteris Landriotii* (variété β), grandeur naturelle.

Figure 31. Portion du même grossie 8 fois. Dans cette variété, les faisceaux fibreux g sont très-nombreux non-seulement à la périphérie, mais encore dans le parenchyme central.

Myelopteris Landriotii (variété γ).

Figure 32. Grossissement, 12 diamètres. $ab, \dots oo$, lacunes disposées circulairement en dehors de la zone fibreuse corticale, peut-être gommeuse.

Figure 33. Grossissement, 100 diamètres. a , cellules du parenchyme entourant le faisceau fibreux g . Leurs parois sont très-épaisses et renferment des granulations amylacées. g , faisceau fibreux; k , canal gommeux; r , traces de cellules incluses.

PLANCHE V.

Figure 34. Grossissement, 100 diamètres. Portion de tissu cellulaire prise entre quatre faisceaux fibreux g et remplie de granulations polyédriques.

Figure 35. Épiderme de l'échantillon 32 grossi 35 fois. ep , épiderme; st , stomates logés dans une légère dépression; il ne reste que la chambre aérienne; n , tissu cellulaire sous-jacent.

Figure 36. Portion de l'épiderme grossie 100 fois, montrant la couche épidermique ep , le tissu cellulaire sous-jacent n réticulé, et les cavités occupées autrefois par les stomates.

Figure 37. Coupe longitudinale superficielle du même; figure grossie 50 fois. ep , épiderme; n , tissu sous-jacent.

Figure 38. Coupe longitudinale passant par un faisceau fibreux; grossissement, 50 diamètres. a , cellules à parois épaisses renfermant des granulations; g , fibres du faisceau.

Figure 39. Coupe verticale passant par un tube gommeux; on distingue en m les cellules qui formaient ce tube. Grossissement, 50 diamètres.

Figure 40. Portion de pétiole de *Myelopteris Landriotii* grossie 8 fois, montrant en vv le tissu parenchymateux central traversé par des bandes s'entrecroisant en forme de réseaux. Les mailles du réseau renferment des faisceaux vasculaires bb en nombre variable.

Figure 40 bis. Une des mailles grossie 30 fois. Le réseau vv est formé par l'aplatissement accidentel d'une couche de cellules de parenchyme et simule ainsi une gaine continue renfermant deux faisceaux vasculaires b et un tube gommeux l .

Figure 41. Pétiole de *Mylopteris Landriottii* (variété α), grossi 15 fois. Les faisceaux fibreux sont nuls ou très-rares dans l'intérieur du parenchyme. *a*, parenchyme médullaire; *b*, faisceau vasculaire scalariforme; *c*, faisceau fibreux de l'écorce; *e*, gaine cellulaire qui enveloppe le faisceau vasculaire *b* et le tube gommeux *f*; *k*, enveloppe cellulaire du tube gommeux *l*; *mn*, trace du plan vertical de symétrie du pétiole.

Figure 42. Pétiole de *Mylopteris Landriottii* (variété α), grandeur naturelle, portant un rachis secondaire *p* qui se dirige perpendiculairement au pétiole principal *q* et à section sensiblement circulaire.

Figure 43. Pétiole de *Mylopteris radiata* dilaté à sa base *r*, à section sub-triangulaire.

Figure 43 bis, variété *b*. Peut-être la forme triangulaire signalée provient-elle d'une compression qu'aurait subie le pétiole avant son durcissement complet; c'est le seul échantillon qui ait présenté cette particularité. Mais ce qui est plus constant et qui a pu être constaté sur plusieurs embranchements, c'est que les rachis secondaires, au lieu de s'échapper perpendiculairement au pétiole principal, s'en éloignent en s'élevant obliquement.

PLANCHE VI.

Figure 44. Fougères vivantes (Marattiées). Section transversale d'un pétiole secondaire de petite dimension d'*Angiopteris Urvilleana* presque circulaire; cette forme est bien plus marquée dans les pétioles primaires. *mn*, plan vertical de symétrie du pétiole; *a*, parenchyme médullaire; *b*, faisceaux vasculaires entourés d'une gaine cellulaire *e*, dont les éléments sont plus petits et plus allongés que les cellules environnantes et serrés étroitement; *f*, quelques faisceaux ou tubes remplis d'une matière brune, qui pourraient bien être les analogues des lacunes gommeuses qui accompagnent les faisceaux vasculaires des *Mylopteris*; *l*, lacunes gommeuses; *k*, leur enveloppe cellulaire. Les lacunes ne paraissent pas posséder de parois propres.

Figure 44 bis. Coupe transversale d'un pétiole d'*Angiopteris Urvilleana* grossi 8 fois.

Figure 45. Portion du même grossi 12 fois. *a*, tissu médullaire central; *b*, faisceau vasculaire; *e*, gaine cellulaire qui l'entoure; *g*, faisceau fibreux; *l*, tube gommeux; *f'*, vaisseaux remplis d'une matière brune rappelant peut-être les lacunes gommeuses des faisceaux vasculaires dans les *Mylopteris*; *c*, portion fibreuse presque continue de l'écorce.

Figure 46. Coupe transversale d'une portion de pétiole (*Danaea Leprieurii*): grossissement, 100 diamètres; *ep*, épiderme; *c*, partie fibreuse de l'écorce; *a*, parenchyme médullaire.

Figure 47. Coupe transversale (grossissement 100 diamètres) d'un faisceau vasculaire (*Angiopteris Urvilleana*). *b*, vaisseaux scalariformes; *f*, la cunes remplies de matière gommeuse brune; *e*, gaine cellulaire à éléments plus petits et allongés qui entoure le faisceau; *l*, lacunes gommeuses.

Figure 48. Coupe verticale passant par un faisceau vasculaire; 50 diamètres. *b*, vaisseaux scalariformes; *e*, cellules formant la gaine du faisceau vasculaire; *a*, tissu médullaire.

Figure 49. Coupe verticale (*Danaea Leprieurii*); 50 diamètres. *ep*, épiderme; *st*, stomate; *c*, tissu fibreux cortical; *l*, tube gommeux sans parois propres distinctes.

Figure 50. Coupe verticale (*Angiopteris Urvilleana*) passant par un faisceau vasculaire; 50 diamètres. *b*, vaisseaux scalariformes; *b'*, trachées à plusieurs rangs de spires; *e*, cellules de la gaine qui entoure les vaisseaux; *l*, lacunes gommeuses; *a*, parenchyme médullaire.

Fig. 1.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 7.

Fig. 2.

Fig. 6.

Fig. 5.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 14.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 20.

Fig. 17.

Fig. 19.

Fig. 24.

Fig. 22.

Fig. 21.

Fig. 25.

Fig. 16.

Fig. 23.

Fig. 18.

Fig. 29.

Fig. 26.

Fig. 28.

Fig. 27.

Fig. 27.

Fig. 33.

Fig. 30.

Fig. 32.

Fig. 31.

Fig. 44

Fig. 44^{bis}

Fig. 45.

Fig. 47.

Fig. 46.

Fig. 48.

Fig. 49.

Fig. 50.

QE Renault, Bernard
945 Recherches sur les végétaux
F5R4 silicifiés d'Autun

P&ASci.

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY