

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE
DE LYON

COMPTES RENDUS DES SÉANCES

SECONDE SÉRIE

II

1884



SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ
AU PALAIS-DES-ARTS, PLACE DES TERREAUX

GEORG, Libraire, rue de la République, 65.

1884

PROCÈS-VERBAL DE LA SÉANCE DU 18 MARS 1884

PRÉSIDENCE DE M. SARGNON

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

PRÉSENTATION.

M. le Dr Magnin et M. Meyran présentent comme membre titulaire M. Duchon, chez M. Lagrange, horticulteur à Oullins (Rhône).

COMMUNICATIONS.

M. le Dr MAGNIN fait le compte-rendu sommaire de l'excursion qu'il a dirigée le 9 mars dans le vallon de Sathonay. Après avoir cité les Phanérogames habituels à cette localité, M. Magnin dit que l'excursion a surtout été fructueuse au point de vue cryptogamique. Il cite les principales Mousses récoltées, et signale la présence de *Reboulia hemisphaerica* en grande quantité et en bon état de fructification.

M. DEBAT, à ce propos, dit avoir rencontré cette Hépatique dans les environs de Lyon, plus fréquemment que le *Marchantia polymorpha*.

M. JACQUEMET présente à la Société divers échantillons de *Scilla bifolia* présentant les anomalies suivantes :

- 1° 2 hampes florales pour un même bulbe ;
- 2° 3 feuilles au lieu de 2 ;
- 3° Fleurs blanches à anthères bleu-verdâtre ;
- 4° Albinisme complet.

M. Jacquemet fait remarquer, en outre, que l'échantillon *albinos* n'a pas conservé la couleur de ses feuilles par la dessiccation, tandis que les autres échantillons placés dans les mêmes conditions n'ont pas varié.

M. GUIGNARD rappelle qu'à la dernière séance il a exposé à la Société le développement et la structure du sac embryonnaire des Phanérogames, et par suite de la constitution de l'appareil sexuel femelle au moment de la fécondation. Les recherches effectuées dans ces dernières années ont permis de reconnaître

qu'il existe au sommet du sac embryonnaire une cellule particulière, sur laquelle s'exerce l'acte fécondateur. Mais en quoi consiste cet acte ? C'est ce que les observations récentes et les progrès de l'histologie vont nous apprendre.

Le grain de pollen des Angiospermes contient deux noyaux, rarement séparés à l'état adulte par une cloison, mais appartenant en réalité à deux cellules : l'une, plus grande, renfermant le noyau qui jouera le rôle essentiel dans la fécondation, l'autre qui représente le prothalle mâle réduit à sa plus simple expression. Chez les Gymnospermes, ce prothalle est un peu plus développé; il comprend deux ou trois cellules, situées latéralement, à l'intérieur du grain, dont le reste est formé d'un protoplasma pourvu d'un gros noyau; c'est ce dernier seul qui passera dans le tube pollinique, quand il se formera; les petites cellules prothalliennes resteront à la place qu'elles occupent. Chez les Cryptogames vasculaires supérieures, le prothalle mâle augmente de volume à mesure qu'on descend dans la série. C'est chez l'*Isoetes* qu'il se rapproche peut-être le plus de celui des Phanérogames; en effet, la microspore se partage à la germination en deux cellules inégales : une petite stérile et une grande fertile occupant tout le reste de la capacité interne; la première constitue le prothalle et ne subit pas de changement; la seconde, au contraire, se divise en quatre cellules, dont deux seulement, d'après Millardet, produisent chacune deux cellules-mères d'anthérozoïdes. Il en est à peu près de même dans les *Selaginella*, où Pfeffer a aussi reconnu l'existence d'une petite cellule stérile.

Voyons maintenant comment se comporte le tube pollinique des Phanérogames. Tout d'abord, on peut réaliser artificiellement sa formation en faisant germer des grains de pollen dans de l'eau sucrée, comme je l'ai fait pour les Orchidées. La proportion de sucre de canne doit être environ de 1 p. 100 d'eau, la température de 25 à 23°; ce sont là les conditions qui m'ont paru les plus favorables quand on expérimente avec le pollen en tétrade des *Listera*.

Aussitôt que le grain émet son tube, on voit le noyau de la grande cellule s'y introduire; le noyau de la petite cellule prothallienne, non retenu par une cloison à l'intérieur du grain du *Listera*, y pénètre ensuite, mais toujours après le premier. Ces deux noyaux sont d'ailleurs faciles à distinguer l'un de

l'autre : le premier est gros, ovoïde, pourvu d'un nucléole assez volumineux ; le second, est petit, fusiforme, avec un ou plusieurs nucléoles très-réduits. Ils conservent dans le tube en voie d'allongement leur place respective ; mais le second se déforme généralement, dans les cultures de grains de pollen à l'étuve, avant le moment où l'on peut supposer que le tube pollinique arrive du sommet du sac embryonnaire. De même, il m'a toujours paru se désorganiser rapidement dans les tubes que j'ai observés dans l'ovaire avant la fécondation. Avec les réactifs dont on dispose aujourd'hui, et qui permettent de mettre en évidence les noyaux dans n'importe quel tissu, grâce à la nucléine qu'ils renferment et qui se comporte d'une façon spéciale, j'ai pu suivre les modifications physiques des deux noyaux du tube pollinique du *Listera*, des *Orchis*, *Platanthera*, et de plusieurs autres plantes.

L'intérêt se porte tout entier sur celui des deux noyaux qui doit féconder la cellule femelle. Voyons d'abord ce qui se passe dans les Angiospermes.

Strasburger a montré que dans l'*Orchis* et le *Monotropa*, le tube pollinique s'applique directement contre la membrane du sac embryonnaire, au-dessus des synergides. Le tube verse sa substance dans l'une ou parfois dans les deux synergides qui la transmettent à l'oosphère. Parfois aussi le tube s'avance entre les synergides jusqu'à l'oosphère, qu'il féconde directement.

On constate d'abord que le nucléole du noyau disparaît ; mais le noyau ne se dissout pas à l'extrémité du tube, il est mis en évidence par des réactifs ; sa substance semble homogène et diffluente, tout en restant colorable par le carmin, l'hématoxyline, etc. Sous l'influence de la poussée manifeste qui s'exerce dans le tube, elle traverse la paroi ramollie de ce dernier, sans que cette paroi se brise ; on retrouve la substance nucléaire à son contact au dehors du tube. Ce passage peut étonner au premier abord ; mais il paraîtra moins surprenant si l'on remarque que dans nombre de cas le protoplasma peut traverser les membranes. Il en est ainsi dans la germination, par exemple, quand les cotylédons ou l'albumen qui les entoure cèdent à l'embryon leur contenu, ou encore dans un sporange, quand une seule macrospore s'accroît aux dépens de ses voisines. En outre, les travaux récents de Strasburger tendent à montrer que toutes les membranes sont traversées par des pores très-fins, quelle que soit leur

nature et leur épaisseur. Il est donc possible que la substance protoplasmique du noyau utilise ces pores, d'autant plus que la membrane est ramollie et facilement perméable. D'ailleurs, Hofmeister avait signalé à l'extrémité du tube pollinique des *Abies* un gros pore, et plusieurs petits pores dans celui des *Pinus*. On ne peut pas admettre une dissolution du noyau, puisqu'on sait aujourd'hui qu'aucun noyau ne se dissout pour réapparaître au sein du protoplasma. Or, au moment de la fécondation, on voit la substance du noyau du tube pollinique former le noyau mâle, qui va se copuler avec le noyau femelle de l'oosphère.

Dans les Gymnospermes, notamment les Cupressinées, le noyau se divise dans le tube pollinique tout d'abord en deux nouveaux noyaux; puis de ces derniers, l'antérieur seul se partage en quatre petits amas de substance nucléaire qui traversent la paroi du tube. Il est probable que chacun d'eux féconde un archégone quand les archégones se touchent, comme dans le *Juniperus*; mais si les archégones sont séparés des uns les autres, il doit falloir plusieurs tubes polliniques.

Cette partition du noyau nous rappelle en même temps ce qui se passe chez les Cryptogames, où la microspore donne plusieurs anthérozoïdes, comme dans l'*Isoetes*. La différence du milieu dans lequel s'effectue la fécondation exige une différence dans la structure des organes reproducteurs mâles.

Dans l'eau, l'organe est mobile; il cherche l'oosphère en pénétrant dans le col de l'archégone; dans les ovaires, c'est une poussée exercée par le protoplasma du tube pollinique qui conduit le noyau vers le sac embryonnaire.

Mais remarquons que l'anthérozoïde des Cryptogames, quelle que soit sa forme, n'est autre chose que le noyau métamorphosé de la cellule dans laquelle il a pris naissance; les réactifs le prouvent. Le protoplasma entourant ce noyau ne concourt pas à la fécondation; parfois même, il reste dans la cellule-mère quand l'anthérozoïde en sort. Il en est de même chez les Phanérogames, et tout porte à croire que le phénomène de la fécondation végétale (et animale) consiste essentiellement dans la fusion des deux noyaux.

M. le D^r MAGNIN fait une communication sur l'histoire du botaniste lyonnais Claret Fleurieu de la Tourette, et présente en même temps des échantillons tirés de l'herbier lichénogra-

phique de ce savant pour faire connaître les relations de Claret de la Tourette avec Hoffmann, de Jussieu, Villars, et plusieurs autres célèbres botanistes du siècle dernier.

SUR LE SYSTÈME LIBÉRO-LIGNEUX DES FOUGÈRES, par M. Paul LACHMANN, chargé de conférences à la Faculté des sciences de Lyon (1).

Le système caulinaire libéro-ligneux du rhizome ascendant de la Fougère mâle (*Aspidium Filix-mas*) forme un réseau à mailles régulières du pourtour desquelles partent des faisceaux foliaires et des *faisceaux radicaux*.

Forme des mailles. — Dans les sujets vigoureux, les mailles peuvent atteindre une hauteur de un centimètre et une largeur de 3^{mm} à $3^{\text{mm}} \frac{1}{2}$. Chacune d'elles a la forme d'un hexagone, limité latéralement par 2 *côtés verticaux*, fermé en bas et en haut par 4 *côtés obliques* aux précédents (fig. 1).

Les faisceaux formant les côtés inférieurs, 0 et 0', émanent de l'extrémité supérieure du faisceau vertical V, séparant les deux mailles situées au-dessous ; les côtés supérieurs sont constitués par des branches qui, partant des faisceaux verticaux, vont s'unir à l'extrémité inférieure du faisceau vertical séparant les deux mailles situées au-dessus. En d'autres termes, à son extrémité supérieure, chaque faisceau vertical donne deux branches, qui sont les côtés inférieurs de la maille qui le surmonte et des côtés supérieurs des deux mailles qu'il sépare.

La grosseur et la longueur de ces faisceaux varient. Les faisceaux verticaux sont plus gros que les branches qui les relient, plus longs dans les rhizomes à feuilles disposées suivant 5/13 que dans ceux où elles affectent la disposition 8/21. Ils sont toujours parallèles ; mais leurs extrémités sont à des niveaux bien différents : l'extrémité supérieure du faisceau de droite est à peu près au niveau du milieu de celui qui limite la maille du côté opposé. Il s'ensuit que les côtés supérieurs sont inégaux, de même que les côtés inférieurs ; mais ces 4 côtés sont égaux et parallèles 2 à 2 : le côté gauche inférieur au côté droit supérieur, et le côté droit inférieur au côté gauche supérieur. Ces derniers, 0', dirigés suivant la spirale foliaire secondaire la

(1) Les résultats de ces recherches faites au laboratoire de botanique de la Faculté des sciences de Lyon, ont été communiqués à l'Institut par M. le professeur Van Tieghem, le 31 mars 1884.

plus contractée, sont les plus courts : on peut les appeler *petits côtés obliques* ; les autres, 0, ont une longueur qui peut égaler 6^{mm} dans les tiges vigoureuses : ce sont les *grands côtés obliques*.

C'est du pourtour des mailles ainsi formées que partent des faisceaux qui vont les uns aux racines, les autres aux feuilles.

Faisceaux foliaires. — Ces derniers sont en général au nombre de cinq ; on en compte quelquefois 6, rarement 7. L'un d'eux, *médio-dorsal*, part en général exactement du fond de la maille ; les autres s'insèrent symétriquement sur les côtés de celle-ci (fig. 2).

D'après W. Hofmeister (1), « le faisceau qui sort de l'angle inférieur de la maille est le plus gros et se bifurque immédiatement au-dessus de son insertion sur le réseau caulinaire ». Jamais je n'ai observé cette bifurcation.

Stenzel, Mettenius et M. Sachs ont donné des descriptions plus exactes ; ils ont bien reconnu que « les deux faisceaux foliaires supérieurs sont plus gros que tous les autres qui partent de la moitié inférieure de la maille ». Les départs de ces faisceaux, que j'ai observés sur une cinquantaine de mailles, peuvent être indiqués avec plus de précision que ne l'ont fait ces botanistes.

Le faisceau médian inférieur (fig. 2, *f*) émane, dans la plupart des cas, exactement du fond de la maille ; quelquefois il est un peu déjeté à droite ou à gauche, sur un faisceau oblique inférieur, auquel il peut alors adhérer sur une faible étendue.

Les deux faisceaux suivants, *f'*, placés symétriquement, s'insèrent, celui de gauche en général, sur le milieu du grand côté oblique inférieur ; celui de droite dans l'angle que fait le petit côté oblique avec le côté vertical correspondant, ou plus rarement sur la base de celui-ci. Ces faisceaux, souvent indépendants, ont parfois une insertion commune avec les faisceaux radicaux latéraux, auxquels ils peuvent adhérer.

Un peu plus haut on trouve, dans certaines mailles seulement, un faisceau, *x*, plus grêle que les autres ; mais le plus souvent il manque ou n'existe que d'un seul côté.

Tous les faisceaux précédents partent nettement de la moitié inférieure de la maille et sont moins gros que les deux suivants. Ces derniers, *f''*, sont toujours exactement l'un en face de l'autre : celui de gauche a son amorce au milieu ou très-

(1) *Beitr. z. Kenntniss d. Gefässkrypt.* II, 1857, p. 634.

peu au-dessous du milieu du faisceau vertical ; celui de droite dans l'angle que fait le faisceau vertical avec le grand côté oblique supérieur, et parfois il empiète un peu sur ce côté.

Faisceaux radicaux. — Les auteurs ne donnent que des indications vagues ou inexactes sur les relations de ces faisceaux avec ceux de la tige et des feuilles.

Dans son travail remarquable sur l'origine des racines (1), M. Trécul dit : « Ce n'est pas immédiatement du système fibrovasculaire de la tige qu'émane le faisceau qui doit former le cylindre central de la racine ; mais il part de la partie inférieure d'un des faisceaux de la fronde, dont il n'est qu'une ramification. »

Suivant Hofmeister, les racines de la plantule jeune naissent du faisceau caulinaire unique. « Chez la plante adulte, au contraire, les racines ne se développent plus sur la tige elle-même, mais exclusivement sur la base renflée des pétioles. Elles naissent ici des faisceaux qui parcourent le côté dorsal des pétioles. Ordinairement il s'en forme deux sur chaque fronde » (2). Et ailleurs : « Immédiatement au-dessus de son insertion sur le réseau caulinaire, le faisceau médian, qui sort de l'angle inférieur de la maille, se bifurque. Les deux branches ainsi produites sont plus grosses que les autres faisceaux foliaires, et c'est exclusivement d'elles que partent les racines dans la plante adulte » (3). Ces erreurs sont reproduites par cet auteur dans son *Traité de morphologie générale*.

Stenzel (4) ne s'occupe guère des racines des nombreuses espèces dont il étudie le réseau libéro-ligneux et le mode de ramification. Dans la figure qu'il donne d'une maille de la Fougère mâle, il représente assez mal les faisceaux radicaux auxquels il consacre à peine deux lignes dans le texte.

Un peu plus tard, Mettenius (5) donne du contour général de la maille une description détaillée, mais ne précise pas exactement les départs des faisceaux foliaires et ne mentionne même pas les faisceaux radicaux.

(1) *Annales des sciences nat.*, 3^e sér., t. VI, p. 312.

(2) L. c., p. 647.

(3) L. c., p. 634.

(4) Ueb. den Bau u. Wachsthum der Farne in *Nov. Act. Leop. Acad.* XXVIII, 1861.

(5) Ueb. den Bau v. Angiopteris in *Abhandl. der k. sächs. Ges. der Wiss.* LIX., 1864.

J'ai constaté que ceux-ci sont toujours au nombre de *trois* : *un médian inférieur* (fig. 2 et 3. *r*), et *deux latéraux*, *r*, placés symétriquement dans la moitié inférieure de la maille.

Le faisceau radical inférieur *r*, émane toujours de l'extrémité supérieure d'un faisceau vertical de la tige. Il est inséré *sur le côté externe* de celui-ci, presque toujours exactement en son milieu et souvent un peu *plus bas* que le faisceau foliaire médio-dorsal. De ce point, il monte *obliquement* dans l'écorce et après un trajet de 5 à 7 mm., il *se coude, s'amincit* et sort à la base du pétiole, avec la racine dont il forme le cylindre central. Ce faisceau radical inférieur est presque toujours *absolument indépendant*. Il n'en est pas toujours ainsi des faisceaux radicaux latéraux.

Ceux-ci, *r*, ont assez souvent un point de départ commun avec les faisceaux foliaires latéraux, *f*, les plus inférieurs, auxquels ils peuvent adhérer sur une longueur qui varie de 2 à 4 mm. Mais la portion de cette base commune qui appartient au faisceau radical se distingue en général nettement de celle qui appartient au faisceau foliaire. Cette distinction se traduit par *une teinte un peu différente* des deux cordons concrescents, souvent aussi par *un sillon extérieur*, qui descend du point où les deux faisceaux deviennent libres jusque vers leur insertion confondue sur le réseau caulinaire ; de plus, et ceci est important, très souvent les deux faisceaux sont *entièrement distincts l'un de l'autre dès leur insertion* sur ce dernier (fig. 3).

Dans tous les cas, le faisceau radical est *plus puissant* que le faisceau foliaire. Ces racines latérales se comportent d'ailleurs comme la racine inférieure : après une course oblique, elles percent de même l'écorce du pétiole dont les couches superficielles forment une boutonnière autour de leur base.

Les sections longitudinales (fig. 4 et 5), les séries de sections transversales successives (fig. 7, 8 et 9), la comparaison avec les faisceaux radicaux d'autres Fougères que j'ai étudiées, *Blechnum*, *Lomaria*, *Polystichum*, *Phegopteris*, *Scolopendrium*, *Asplenium*, *Athyrium*, etc., et chez lesquelles les adhérences du faisceau radical avec un faisceau foliaire sont plus rares, me confirment dans l'opinion que nous avons affaire ici à une simple *concrescence de deux faisceaux distincts à l'origine*.

Mes nombreuses observations sur l'origine des racines adventives des Fougères me permettent d'affirmer que, chez les Polypodiacées, ces racines naissent *sur le réseau caulinaire* et non de la base d'un faisceau foliaire. Il en est toujours ainsi, même chez les espèces où, à l'état adulte, on observe assez fréquemment les concrescences dont il vient d'être question.

Les dispositions que je viens de décrire sont faciles à constater sur un squelette préparé par dissection de matériaux frais ou conservés dans l'alcool.

La manipulation recommandée récemment par M. Sachs (1) est défectueuse ; il dit qu'il suffit de presser entre les doigts, de malaxer le rhizome dépouillé des bases des pétioles, de laver ensuite à différentes reprises pour isoler les faisceaux. En opérant ainsi, même sur des pièces bouillies ou macérées, et malgré les plus grandes précautions, on brise infailliblement les faisceaux foliaires et les faisceaux radicaux au niveau de leur insertion, ou du moins toujours très-près de celle-ci.

Les trois faisceaux inférieurs de la maille que M. Sachs (2) représente comme foliaires correspondent précisément aux cylindres centraux des *trois racines* que j'ai *toujours* trouvées sous la base de chaque feuille (3). Par conséquent, la figure donnée par M. Sachs, et reproduite par plusieurs auteurs (4), doit être rectifiée sur ce point. Il en est de même de celle de M. Reinke (5), qui représente un squelette obtenu par macération.

L'indépendance de l'origine des faisceaux radicaux des Fougères (Polypodiacées, etc.), que j'ai constatée par l'étude des organes adultes, est confirmée par l'étude de leur développement que je poursuis en ce moment.

(1) Vorlesungen ueb. Pflanzenphysiologie 1832, p. 153.

(2) Traité de botanique.

(3) Hofmeister prétend qu'il en existe ordinairement deux ; M. Trécul dit qu'elles ne se montrent pas toujours toutes les trois au dehors.

(4) A. de Bary, vergleichende Anatomie p. 297. — Van Tieghem, Traité de Botanique, p. 1241.

(5) Lehrbuch der Botanik. 1880, fig. 177.

Le Gérant, J. NICOLAS.

Lyon, Assoc. typ., rue de la Barre, 12. — F. PLAN, directeur.

EXPLICATION DE LA PLANCHE

FIG. 1 — Schéma du contour des mailles. — V, côté vertical; o, grand côté oblique; o' petit côté oblique.

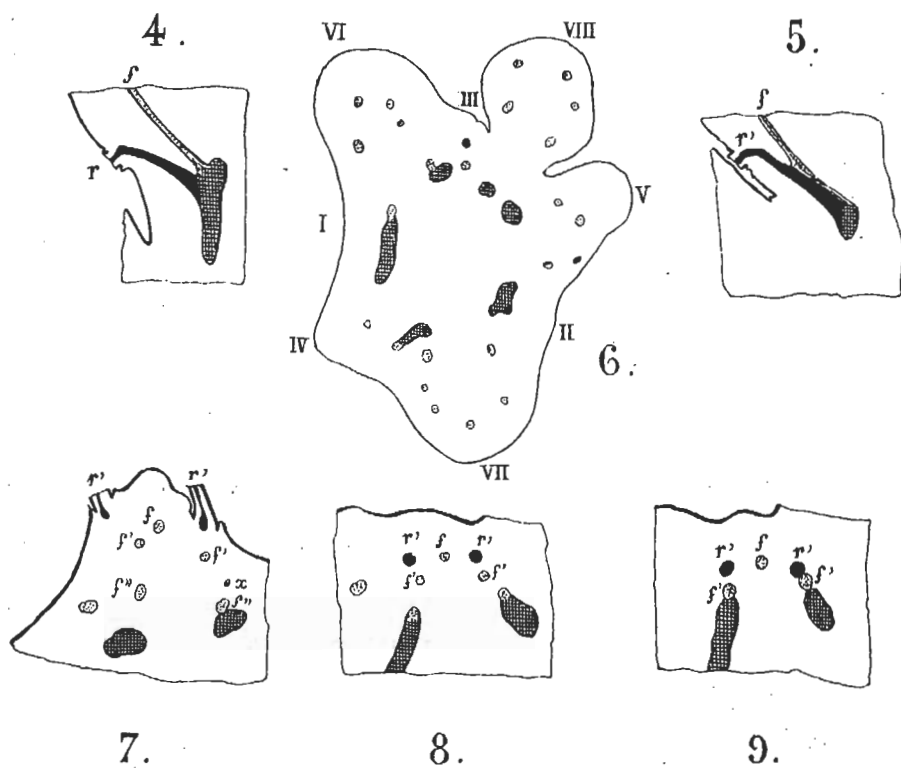
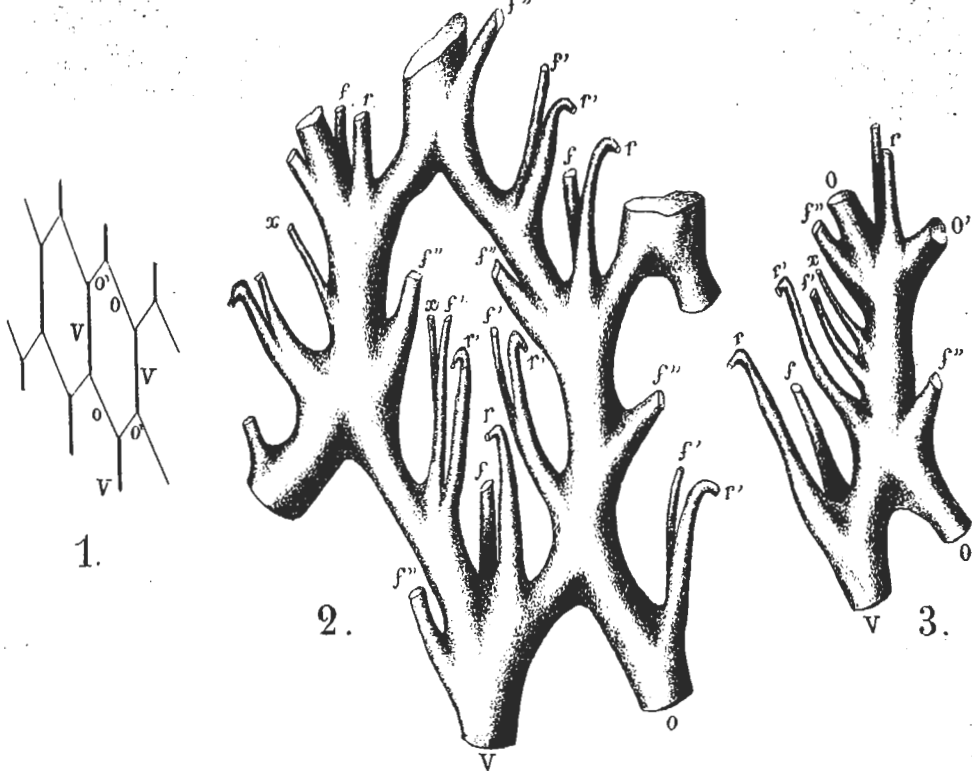
FIG. 2. — Maille grossie ($\frac{3}{1}$), vue de face. — f, f' f'', faisceaux foliaires; r, r', faisceaux radicaux.

FIG. 3. — Bord droit d'une maille grossie ($\frac{6}{1}$), vue de profil, montrant un faisceau radical latéral, r', indépendant, et le faisceau foliaire, x, qui manque dans la plupart des mailles.

FIG. 4 et 5. — Sections longitudinales ($\frac{3}{1}$). — Dans la fig. 4, le faisceau radical est indépendant; dans la fig. 5, il adhère au faisceau foliaire, mais ses éléments s'étalent largement sur le faisceau caulinaire.

FIG. 6. — Section transversale grossie ($\frac{2}{1}$), de la tige. — Les chiffres de 1 à VIII sont placés vis-à-vis les coussinets foliaires dont les sections sont comparables à celles passant à des niveaux successifs de plus en plus élevés d'une même maille.

FIG. 7, 8, 9. — Sections transversales successives passant par le niveau du coude (fig. 7), le milieu (fig. 8), et la base (fig. 9), des faisceaux radicaux latéraux, r'. Ceux-ci sont indépendants à partir de leur amorce sur le faisceau caulinaire (gros. $\frac{3}{1}$).



Aspidium Filix-mas, Sw.