Documents anatomiques sur la fleur des Renonculacées

M. O. Lignier

To cite this article: M. O. Lignier (1906) Documents anatomiques sur la fleur des Renonculacées, Bulletin de la Société Botanique de France, 53:sup1, 1-38, DOI: [10.1080/00378941.1906.10831922](https://doi.org/10.1080/00378941.1906.10831922)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/00378941.1906.10831922>

Published online: 08 Jul 2014.

Submit your article to this journal [↗](#)

Article views: 15

View related articles [↗](#)

SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE FRANCE

MÉMOIRES

5

Documents anatomiques sur la fleur des Renonculacées,

PAR M. O. LIGNIER.

INTRODUCTION.

Le présent travail n'a nullement la prétention de faire connaître d'une manière complète la structure de la fleur des Renonculacées. Il ne renferme en réalité que quelques documents, étudiés, il est vrai, avec soin et conscience, mais trop peu nombreux pour permettre d'en tirer des conclusions relatives à cette famille.

Les matériaux qui m'ont servi à le rédiger n'avaient d'ailleurs été préparés qu'en vue de m'aider dans l'étude d'une famille voisine, celle des Papavéracées. Ils devaient me permettre de faire certaines comparaisons utiles à l'interprétation de points douteux.

Ce n'est que parce que certains faits révélés par mes préparations me parurent présenter un réel intérêt pour l'anatomie en général, que je me suis décidé à les publier à titre documentaire.

Leur exposition ne sera donc suivie que de quelques considérations d'ordre général.

· *THALICTRUM AQUILEGIFOLIUM* L.

Toutes les descriptions suivantes relatives au *Thalictrum aquilegifolium* ont été faites sur une seule fleur très jeune, en bouton, pour l'étude de laquelle j'avais préparé, au microtome et après inclusion dans la paraffine, une série de 430 coupes minces (à raison de 120 environ par millimètre).

Toutefois ces descriptions ont été contrôlées par des dissections pratiquées sur d'autres fleurs.

Gynécée.

Les carpelles, au nombre de 19, sont encore très petits (ils ont au plus 2 mm. 5 de long). Terminés à leur partie supérieure par un court stigmate (fig. 1, A), ils montrent, à partir de ce dernier et en descendant,

Fig. 1. — Pièces florales du *Thalictrum aquilegifolium* : A, carpelle ; d, l, v, faisceaux dorsal, latéral, ventral ; B, étamine avec son faisceau bifurqué au sommet ; C, petit sépale pétaloïde (IV de la fig. 14) ; D, grand sépale (III de la fig. 14). Gr. 6/1. A la base de chacun de ces organes le pointillé indique la façon dont leurs faisceaux pénètrent dans le derme du réceptacle.

un sillon ventral qui aboutit rapidement à une petite ouverture s'ouvrant à la partie supérieure d'une cavité ovarienne sacciforme, longue d'environ 0 mm. 75. Cette dernière, entièrement close dans sa portion inférieure, n'est donc ouverte que près de son sommet par un petit trou en fente qui se prolonge dans le sillon stigmatique. Un ovule unique, attaché contre la base de l'ouverture, pend dans la cavité ovarienne ; il est anatrope avec micropyle supérieur et ramené sous le funicule.

Sous l'ovaire le carpelle se prolonge par un pédicelle grêle, long d'environ 1 mm. 25.

Vue d'ensemble sur la forme du mériphyte (système libéro-ligneux)¹ carpellaire. — Les seuls faisceaux libéro-ligneux que renferme un carpelle si jeune sont longitudinaux et au nombre de cinq. Ce sont : un faisceau *médian* dorsal, deux faisceaux *latéraux* et deux faisceaux *marginaux*, ces derniers réunis sur la plus grande partie de leur parcours en un faisceau unique, *ventral*.

Le faisceau médian *d* est le plus développé; c'est aussi celui qui se prolonge le plus haut; on le retrouve en effet jusque sous le sommet du stigmate. Les marginaux *v* sont, par contre, les plus courts; ils ne dépassent que peu le niveau inférieur de la fente d'ouverture du carpelle. Quant aux latéraux, *l*, ils sont d'une longueur intermédiaire, mais qui se rapproche plus de celle du médian que de celle des marginaux.

Étude détaillée de la structure du mériphyte. — Une section prati-

Fig. 2. — Section transversale du sommet du stigmate (niveau A). Gr. 150/1. *dbm*, diaphragme ligneux médian; *eg*, épiderme glanduleux du sillon ventral.

Fig. 3. — Section transversale du milieu du stigmate (niveau B). Gr. 150/1. *dbm*, diaphragme ligneux médian; *dbl*, diaphragme ligneux latéral; *nm*, cellules nacrées médianes; *D*, faisceau dorsal.

quée dans le stigmate, très près du sommet du carpelle (niveau A), a la forme d'un triangle isocèle plus large que haut et dont la base (face intérieure) est creusée d'un sillon médian (fig. 2).

Le tissu conjonctif en est parenchymateux. Il est entouré par un épiderme bien caractérisé dont les cellules sont soit plus ou moins recloisonnées tangentiellement en face des angles latéraux, soit glanduleuses, *eg*, contre le sillon ventral.

A l'intérieur du tissu conjonctif, dans l'angle dorsal, se trouve un massif ligneux, *dbm*, qui n'est séparé de l'épiderme que par une seule assise parenchymateuse. Les éléments, au nombre de 15 à 20, en sont relativement larges (ils ont de 10 à 12 μ de diamètre) et courts (ils sont

1. Voir LIGNIER (O.). De l'importance du système libéro-ligneux foliaire en anatomie végétale (*C. R. Acad. d. Sc.*, juill. 1888). — De la forme du système libéro-ligneux foliaire chez les Phanérogames (*Bull. Soc. linn. de Normandie*, février 1889). — MATTE, Le mériphyte des Cycadacées (*C. R. Acad. des Sc.*, juillet 1903).

presque isodiamétriques); leurs parois sont lignifiées et ornementées, surtout réticulées. En un mot, ils sont semblables à ceux qui, dans le limbe de beaucoup de plantes, constituent l'extrémité libre des veinules fasciculaires et l'on peut dire que le massif ligneux qui les renferme représente un gros *diaphragme aquifère*. En face de lui l'épiderme ne m'a paru avoir subi aucune particularisation.

En descendant du niveau A vers la base du carpelle et jusqu'à l'intérieur du réceptacle, le mériphyte présente les particularités suivantes :

1° Du niveau A au niveau B situé vers la base du stigmate (fig. 3), le diaphragme aquifère dorsal, *dbm*, s'amincit d'abord progressivement par la réduction diamétrale de ses éléments constitutants qui, simultanément, deviennent plus allongés et aussi par la réduction de leur nombre.

En dessous du niveau B, la transformation du même massif se pour-

Fig. 4. — Section transversale de la base du stigmate (niveau C), Gr. 150/1. *bm*, *nm*, trachées et cellules nacrées du faisceau dorsal D; *bl*, *nl*, trachées et cellules nacrées du faisceau latéral L.

suit dans le même sens, de telle sorte qu'au niveau C, immédiatement au-dessus de la cavité ovarienne, il a pris la structure d'un cordon ligneux normal, à pôle ligneux intérieur par rapport à l'axe de la fleur, (*bm*, fig. 4). Ce cordon qui n'est plus composé que de 6 à 8 éléments trachéens normaux ou d'un type voisin de la trachée et d'un diamètre de 7 à 8 μ au plus, est entouré par un peu de parenchyme ligneux.

2° Entre les niveaux A et B le diaphragme ligneux s'écarte peu à peu vers la face ventrale du stigmate et laisse, alors seulement, s'établir entre l'épiderme et lui un tissu parenchymateux, constitué par de petits éléments allongés longitudinalement. Quelques *éléments nacrés* ou tubes libériens initiaux¹ qui ne tardent pas à apparaître à l'intérieur de ce dernier, me permettent de le rapporter sans aucun doute au liber.

1. Au sujet de la formation de ces cellules nacrées, voir LÉGER (L.-J.), Sur la différenciation et le développement des éléments libériens (*C. R. Ac. d. Sc.*, oct. 1897). — Recherches sur l'origine et les transformations des éléments libériens (*Mém. Soc. linn. de Normandie*, XIX^e vol., 1896).

Au niveau B, les éléments nacrés et le parenchyme qui les enveloppe présentent déjà (*nm*, fig. 3) l'aspect habituel du cordon libérien dans un faisceau libéro-ligneux unipolaire. Et, comme cet aspect se retrouve encore au niveau C (fig. 4) où le bois est devenu normal, l'ensemble des tissus libériens et ligneux y constitue un faisceau libéro-ligneux normal, *D*, qui n'est autre que le faisceau médian dorsal du carpelle.

3° En descendant du niveau A vers le niveau B et en approchant de ce dernier, on voit apparaître à droite et à gauche, dans le tissu conjonctif et très près de l'épiderme, un massif ligneux diaphragmatique analogue à celui de la fig. 2 mais un peu moins gros (*dbl*, fig. 3).

En descendant du niveau B vers le niveau C, il se produit aux dépens

Fig. 3. — Section transversale du sommet de la cavité ovarienne (niveau D). Gr. 150/1. *pm*, faisceaux marginaux procambiaux; *o*, sommet de la cavité ovarienne; *ep*, épiderme placentaire.

de chacun de ces massifs diaphragmatiques latéraux une transformation semblable à celle signalée pour le massif dorsal entre les niveaux A et B, et cette transformation se continue progressivement vers le bas. Il en résulte qu'au niveau D, au sommet de la cavité ovarienne (fig. 3), chacun de ces massifs latéraux est devenu un faisceau libéro-ligneux unipolaire *L*, tout à fait semblable au faisceau dorsal et de même orientation que lui par rapport à l'axe de la fleur, mais toutefois un peu plus grêle.

4° A ce même niveau D, au sommet de la cavité ovarienne (fig. 3), il est très apparent qu'un recloisonnement localisé dans chacune des marges du carpelle y a produit un cordon procambial, *pm*.

Vers le haut, ces cordons procambiaux marginaux s'éteignent progressivement dans le tissu conjonctif, sans laisser voir aucune caractérisation ligneuse ni libérienne et sans laisser encore soupçonner qu'ils puissent

donner ultérieurement naissance à un diaphragme vasculaire analogue à ceux qui terminent les faisceaux dorsal et latéraux.

Vers le bas, ces cordons marginaux restent d'abord procambiaux et c'est à cet état de différenciation qu'ils contournent le bord inférieur de l'ouverture ovarienne, en dessous de laquelle *ils se fusionnent en un seul cordon ventral* (*V*, fig. 6). Chemin faisant l'un d'eux (tantôt celui de droite, tantôt celui de gauche) a reçu le faisceau encore uniquement procambio-libérien (*R*, fig. 6) ou déjà libéro-ligneux de l'ovule et il en résulte qu'au niveau *E*, situé au-dessous de l'insertion de l'ovule, le

Fig. 6. — Section transversale du carpelle et de l'ovule (niveau *E*). Gr. 150/1. *pL*, faisceau latéral procambial; *pbv*, *nv*, tissu procambial ligneux et cellule nacrée du faisceau ventral *V*; *pbr*, *nr*, mêmes tissus dans le faisceau *R* de l'ovule.

cordons ventral n'est plus uniquement procambial, mais bien procambio-libérien (*V*, fig. 6) ou même libéro-ligneux.

5° Par la description ci-dessus, on peut se rendre compte que dès le niveau *D* tous les faisceaux du mériphyte carpellaire sont visibles sur une section transversale de l'ovaire; ils le sont cependant à des degrés divers de différenciation. Le faisceau dans lequel celle-ci est la plus avancée est le faisceau dorsal; viennent ensuite les faisceaux latéraux, puis les faisceaux marginaux.

Une telle constatation prouve donc qu'en s'en tenant à ces cinq faisceaux principaux du carpelle, la différenciation libéro-ligneuse de l'arc mériphytaire a gagné de son plan de symétrie vers ses marges.

6° On peut encore remarquer qu'à ce même niveau *D* le mériphyte est ouvert ventralement, c'est-à-dire qu'il offre la forme en arc de cercle

habituelle, puisque les faisceaux marginaux y sont distincts l'un de l'autre et même séparés par la fente ovarienne. Plus bas au contraire et dès le niveau E, ce mériphyte *s'est fermé* antérieurement par la fusion des faisceaux marginaux en un faisceau ventral unique, *substituant ainsi la forme circulaire à la forme en arc de cercle*.

7° Notons encore que dans la partie supérieure du carpelle, en dessous des diaphragmes vasculaires, le nombre des éléments libériens et ligneux caractérisés dans les faisceaux dorsal et latéraux va *en diminuant progressivement vers le bas*. Il est même déjà, au niveau E, c'est-à-dire inférieurement au sommet de la cavité ovarienne et à l'insertion de l'ovule, suffisamment diminué pour que les faisceaux latéraux soient

Fig. 7. — Section transversale de la base de l'ovaire (niveau F). Gr. 150/1. Mêmes lettres que pour la fig. 6.

Fig. 8. — Section transversale du sommet du pédoncule (niveau G). Gr. 150/1.

revenus au stade procambial. La réduction continue d'ailleurs à se produire plus bas encore, car, au niveau F, tout à fait à la base de l'ovaire (fig. 7), les 5 faisceaux se montrent certainement plus grêles qu'au niveau E. Il ne semble pas cependant qu'elle se continue au-dessous du niveau F, car considérés au point de vue spécial de la différenciation libéro-ligneuse, les faisceaux du pédicelle carpellaire (fig. 8) sont à peu près au même stade que ceux de la fig. 7.

8° Dans la base du carpelle les deux faisceaux latéraux *pL*, se rapprochent du faisceau ventral *V* (fig. 7), puis s'accolent à lui de manière à n'en plus former qu'un seul dès le sommet du pédicelle (*V*, fig. 8). A ce dernier niveau, on n'observe plus, par suite, que deux faisceaux orientés en sens inverse, le dorsal *D* et le ventral *V*.

9° En outre, comme ces deux derniers se sont rapprochés l'un de l'autre jusqu'à se toucher sur l'axe du pédoncule, *ils semblent n'en plus former qu'un seul qui est central et bicollatéral* (fig. 8).

Cette apparence d'un faisceau à deux libers se manifeste d'ailleurs d'une

façon beaucoup plus intense encore au niveau *H*, lorsque le système libéro-ligneux du carpelle a pénétré dans le derme¹ du réceptacle (*C*, fig. 9). Alors en effet, ses tissus étant mieux caractérisés et, en outre, le tissu conjonctif voisin étant à grandes cellules et plus spécialisé lui-même, la délimitation du faisceau est mieux indiquée.

Enfin ce qui tend à mettre encore en relief l'aspect de faisceaux bicollatéraux que présentent les mériphytes carpellaires en train de traverser le derme de réceptacle, c'est qu'ils s'y trouvent au voisinage des faisceaux staminaux rentrants, *E*, qui, eux, sont nettement collatéraux (fig. 9).

10° Au-dessous du niveau *H* (fig. 10) les mériphytes des carpelles se

Fig. 9 et 10. — Sections transversales du sommet du réceptacle. Gr. 450/1. *nm*, *bm*, liber et bois du faisceau dorsal, et *nv*, liber du faisceau ventral, constituent par leur réunion le faisceau bicollatéral carpellaire *C*; *nc*, cellules nacrées horizontales se rendant du liber interne au liber externe des mêmes faisceaux; *n*, *b*, liber et bois des faisceaux staminaux *E*; *td*, parenchyme du derme; *er*, épiderme du réceptacle.

groupent en cercle et, renforcés des faisceaux staminaux les plus proches, ils commencent la formation d'une couronne libéro-ligneuse normale (fig. 11).

C'est seulement au niveau où ils commencent ainsi à se grouper en cercle que disparaît leur aspect de faisceaux bicollatéraux. Pour cela leur cordon libérien interne se porte par un déplacement circulaire

1. J'emploie ce terme dans le sens que lui a donné COL, c'est-à-dire pour désigner tout le parenchyme compris entre l'épiderme et le cylindre central, ce qui permet de rendre au mot *écorce*, son sens primitif et vulgaire de tissu extérieur à la zone cambiale (COL. A.), Recherches sur la disposition des faisceaux dans la tige et la feuille de quelques Dicotylédones, p. 17 (*Ann. des sc. nat.*, 8^e sér., Bot., t. XX, 1904).

presque horizontal vers le liber externe auquel il s'accôle latéralement. Cette modification se fait du reste soit en un bloc et d'un seul côté soit en deux parties qui prennent l'une à droite, l'autre à gauche. Mais dans tous les cas il en résulte qu'à ce niveau chaque mériphyte carpellaire prend momentanément l'aspect d'un faisceau *concentrique* (fig. 10) et qu'ensuite il n'est plus représenté que par un seul faisceau normal (fig. 11).

Notons encore qu'au niveau où le déplacement de son liber interne le

Fig. 11. — Section transversale du réceptacle au niveau où commence à se former la couronne libéro-ligneuse normale. Gr. 150/1. *l*, liber; *b*, bois; *zc*, zone cambiale; *ld*, tissu du derme; *tm*, tissu médullaire.

fait paraître concentrique, son bois lui-même subit une modification momentanée : les éléments caractérisés γ deviennent *plus larges et plus courts* (comme dans une région nodale).

Androcée.

Les étamines du *Thalictrum aquilegifolium* sont nombreuses comme celles de toutes les Renonculacées. Chacune d'elles comporte un filet qui, très grêle à la base, grossit peu à peu vers son extrémité supérieure, sauf un très faible étranglement contre l'anthère (fig. 1, B). Celle-ci est à loges absolument latérales. Dans la fleur étudiée les étamines ont 2 mm. 5 à 3 mm. de long, dont 1 mm. 25 pour l'anthère.

Étude du mériphyte staminal. — Le faisceau libéro-ligneux qui dessert le filet pénètre dans le connectif en prenant peu à peu la forme en *diaphragme vasculaire* que j'ai signalée dans le sommet du carpelle pour le faisceau dorsal et les faisceaux latéraux. Les éléments y peuvent acquérir un diamètre de 13 μ , alors que dans le filet ils n'ont guère que 5 à 6 μ .

Ce diaphragme présente en outre une particularité digne de remarque : *il se divise à son extrémité supérieure en deux branches* qui se dirigent, à droite et à gauche, vers la cloison médiane des loges. C'est ce que prouvent très nettement les figures 12, A et B. La première montre en effet deux groupes vasculaires isolés, *d*, qui représentent les extrémités des

deux branches ligneuses; la seconde, qui les coupe un peu plus bas, immédiatement au-dessus de la dichotomie, montre encore ces deux groupes vasculaires mais beaucoup plus larges et même déjà partiellement réunis dans le plan de l'étamine¹. Chacun de ces groupes vasculaires est d'ailleurs, comme ceux du sommet des carpelles, constitué par des éléments ligneux courts et globuleux.

Sur la figure 12 C, la structure du cordon ligneux est déjà nettement différente de celle de la figure 12 B et cependant cette figure nous montre encore très nettement l'indication de la dichotomie terminale. Mais ce n'est plus le massif ligneux *d* devenu entièrement médian, qui nous la fournit, c'est le liber. Ce dernier commence en effet à apparaître sous forme de deux groupes naissants, *n*, situés l'un à droite, l'autre à gauche

Fig. 12. — Sections transversales du connectif du *Thalicttrum aquilegifolium*, G. 150/1. A, dans le sommet du connectif; B, un peu au-dessous de la précédente; C, encore un peu plus bas; *sp*, sac pollinique; *ee*, épiderme externe; *ei*, épiderme interne; *d*, massif ligneux diaphragmatique; *n*, pôle libérien naissant; Δ , pôle ligneux.

et séparés l'un de l'autre, comme pour accentuer la division, par un prolongement de massif ligneux vers le dos du connectif.

En somme ces trois coupes (A, B, C, fig. 12) concourent à démontrer la terminaison *bifide* du faisceau staminal, et je crois que celle-ci n'est pas niable.

Sur la figure 12 C, il n'y a pas lieu seulement de remarquer que le massif ligneux est devenu médian, mais aussi de constater que sa structure est nettement *concentrique*, les éléments trachéens les plus grêles (et probablement initiaux) y étant centraux. Vers la périphérie les

1. Cette dichotomie du cordon ligneux doit peut-être être comparée à l'éclargissement ou à la division du cordon ligneux qu'indiquent certaines figures de CHATIN (*De l'Anthère*, Paris, 1870) : à noter spécialement celles qui représentent la section transversale du connectif chez les *Quassia marylandica* et *floribunda* (?), fig. 1 et 2, Pl. VII, chez l'*Eranthemum nervosum*, fig. 1, Pl. XV, et chez le *Claudestina rectiflora*, fig. 7, Pl. XVII, etc.

tubes ligneux deviennent plus larges et plus courts; certains même situés tout à fait au bord du massif sont sensiblement isodiamétriques.

En descendant du niveau représenté par la figure 12 C, on voit assez rapidement s'établir la disposition de la fig. 13 A, dans laquelle le bois *d* de plus en plus réduit et à éléments de plus en plus allongés et grêles a cependant encore la structure concentrique, dans laquelle surtout le liber *l* forme un massif extérieur unique, médian et normal.

D'ailleurs cette structure de la figure 13 A se retrouve presque identique sur toute la longueur du connectif. La seule modification qu'on y observe consiste dans la *réduction progressive* du nombre des éléments caractérisés aussi bien dans le liber que dans le bois.

Au sommet du filet le faisceau, ainsi notablement réduit prend alors

Fig. 13. — Sections transversales de l'étamine du *Th. aquilegifolium*. Gr. 150/1. A, dans la base du connectif; B, dans la base du filet; *l*, liber; *d*, cordon ligneux diaphragmatique; *n*, cellules nacrées; *b*, trachées; *ee, ei*, épidermes externe et interne.

nettement la disposition d'un faisceau *unipolaire normal* (fig. 13, B) et il la conserve jusqu'à son niveau d'insertion sur la couronne libéro-ligneuse du réceptacle.

Dans ce parcours le long du filet la structure des tissus libéro-ligneux reste sensiblement la même (sauf peut-être une très légère réduction du faisceau). Ce qui occasionne la différence diamétrale de l'organe c'est la *réduction de l'hypertrophie cellulaire* dans le parenchyme conjonctif et dans l'épiderme beaucoup plus que la diminution du nombre des cellules dans ces tissus.

En pénétrant dans le réceptacle le faisceau libéro-ligneux conserve sa même structure. Toutefois, en raison de la spécialisation plus grande du tissu conjonctif voisin et de la plus grande taille de ses cellules, il semble lui-même plus spécialisé et est mieux délimité (*E*, fig. 9); la zone cambiale y est aussi un peu mieux caractérisée. — J'ai déjà montré p. 8, qu'à l'intérieur du parenchyme cortical du réceptacle, les faisceaux staminaux se différencient nettement de ceux des carpelles, grâce à la présence de liber interne dans ces derniers.

Les faisceaux qui descendent des étamines supérieures s'unissent de suite à ceux des carpelles pour former la couronne libéro-ligneuse normale du réceptacle; ceux des étamines inférieures rentrent ensuite sans cette couronne à la façon habituelle des faisceaux foliaires.

Rien dans la façon dont se fait cette rentrée des faisceaux staminaux ne permet de reconnaître si l'étamine a la valeur d'une feuille complète ou simplement celle d'un lobe de feuille.

Calice.

Le calice qui, chez le *Thalictrum aquilegifolium*, possède tantôt 4 tantôt 5 sépales imbriqués, n'en comprend que 4 dans la fleur étudiée. Deux de ces sépales sont un peu plus grands et les deux autres un peu plus petits. Les deux grands sont situés en face l'un de l'autre et, en notant les sépales suivant l'ordre d'imbri- cation à partir de l'extérieur, ce sont le n° 1 (tout à fait recouvrant) et le n° 3 (fig. 14). Les deux petits sont placés dans un plan perpendiculaire à celui des précédents; ce sont les sépales 2 et 4 (ce dernier recouvre sur ses deux bords).

Fig. 14. — Diagramme du périanthe du *Th. aquilegifolium*. 1, 2, 3, 4, sépales successifs.

Tous, ils sont pourvus de veines longitudinales, ne s'anastomosant que rarement entre elles, se ramifiant peu et seulement par branches latérales courtes (fig. 1, C et D). Les veines et beaucoup de veinules se terminent en pointe libre, à quelque distance du bord du limbe; elles ne paraissent présenter aucun renflement terminal.

a. A la base des deux petits sépales, leur mériphyte en train de rentrer dans le derme du réceptacle ne comprend finalement que 3 faisceaux libéro-ligneux.

b. Si, partant de ce niveau, on suit le mériphyte en montant dans le limbe du sépale, on constate que le faisceau médian reste simple jusqu'à son sommet, ou du moins qu'il n'émet latéralement que des lobes le plus souvent insignifiants. Chacun des faisceaux latéraux au contraire émet d'ordinaire, dès la base du sépale et vers son bord, un lobe important qui s'écarte rapidement puis se divise à son tour de la même façon. Les 3 faisceaux ainsi formés de chaque côté du limbe deviennent parallèles entre eux et avec la nervure médiane; ils constituent 3 veines d'autant moins fortes et moins longues qu'elles sont plus latérales.

En somme, la nervure médiane ne dessert que le milieu du sépale

sur une faible largeur, tandis que les faisceaux latéraux desservent au contraire la plus grande partie de son limbe.

c. A la base du sépale n° 3 (l'un des grands) le mériphyte est un peu plus complexe que le précédent : il comprend 4 faisceaux rentrants (au lieu de 3). Ceux des bords de l'arc foliaire se comportent de la même façon que dans le cas précédent. Quant aux deux médians, dont l'un est notablement plus fort que tous les autres, ils pénètrent dans le milieu du limbe en émettant de petites veinules sur leurs bords. Il résulte de cette disposition que la portion du pétale desservie par les faisceaux latéraux restant à peu près égale à celle décrite dans les deux petits sépales, celle desservie par les faisceaux médians devient au contraire relativement beaucoup plus grande.

Cette particularité est encore plus accentuée dans le sépale n° 1, le plus extérieur.

d. Si, à l'inverse, on suit tous ces cordons libéro-ligneux vers le bas, après leur rentrée dans le derme du réceptacle, on ne peut que constater de nombreuses variantes. *Il semble impossible de trouver un rapport fixe entre la position des faisceaux rentrants et celle des faisceaux de la couronne normale sur lesquels ils s'insèrent.* La seule constatation de constance que l'on puisse faire est la suivante : les faisceaux rentrants viennent se placer dans la couronne normale entre deux de ses faisceaux ; ils ne tardent pas à s'insérer latéralement soit sur l'un soit sur l'autre de ces deux faisceaux, soit encore, après s'être bilobé, sur les deux à la fois ¹.

En ce qui concerne la couronne libéro-ligneuse du réceptacle, je noterai encore qu'elle est très morcelée, c'est-à-dire constituée par un grand nombre de petits faisceaux libéro-ligneux juxtaposés dans toute la portion qui surmonte le niveau d'attache des sépales.

Au-dessous de ce dernier il se produit, vers le bas, un fusionnement progressif des petits faisceaux de la couronne, et, bientôt, dans le

1. Il ne faut du reste pas oublier que certains au moins des faisceaux rentrants des sépales se sont différenciés avant ceux de la couronne, puisque ceux-ci résultent de la différenciation des organes supérieurs (étamines et carpelles) qui se sont eux-mêmes différenciés postérieurement aux sépales. La forme que je viens de donner à ma description correspond donc beaucoup plus aux apparences qu'à des réalités puisque, en fait, ce sont les faisceaux de la couronne qui s'insèrent sur les faisceaux rentrants des sépales et non l'inverse. Voir à ce sujet : LIGNIER (O.). De l'importance du système libéro-ligneux foliaire en anatomie végétale, (*C. R. Acad. d. Sc.*, juillet 1888). — De l'influence que la symétrie de la tige exerce sur la distribution, le parcours et les contacts de ses faisceaux libéro-ligneux, *Bull. Soc. Linn. de Normandie*, déc. 1888 et avril 1889. — Recherches sur l'anatomie des organes végétatifs des Lécythidacées, *Bull. sc. de la France et de la Belgique*, t. XXXI, 1890, Paris, p. 408.

pédoncule de la fleur, leur nombre est réduit à 8 qui sont nettement séparés les uns des autres. A ce niveau la couronne est elliptique et les extrémités de son grand axe sont occupées par deux des 8 faisceaux; les 6 autres sont placés par 3 de chaque côté du même axe.

CLEMATIS RECTA L.

La fleur décrite était en bouton. Elle a exceptionnellement cinq sépales, l'un d'eux ayant été remplacé par deux sépales plus petits.

Les carpelles sont au nombre de six et rangés en couronne. Chacun d'eux est sarciforme comme ceux du *T. aquilegifolium*, mais sessile et pourvu d'un long stigmate couvert de poils.

Pour cette fleur la méthode d'étude a été la même que pour celle du *T. aquilegifolium*.

Gynécée.

a. Les carpelles du *C. recta* offrent, dans leur structure générale et malgré certaines apparences, beaucoup de ressemblance avec ceux du *T. aquilegifolium*. Ici encore une section transversale de la région ovarienne,

Fig. 15. — Sections transversales de l'ovaire du *C. recta*. A, dans la base du stigmate; B, dans la cavité ovarienne; C, dans la base de l'ovaire : d, faisceau dorsal; v, faisceau ventral; m, m, faisceaux marginaux. Gr. 6/1.

montre un tissu disposé en couronne dans lequel manquent, il est vrai, les faisceaux latéraux, mais où se trouvent un faisceau dorsal et un faisceau ventral *unique* v (fig. 15, B).

b. De même aussi, en montant vers le stigmate, nous voyons, au niveau où il rencontre la fente d'ouverture de la cavité ovarienne, le faisceau ventral v, se diviser en deux faisceaux marginaux (m, fig. 15, A). Cependant, chez le *C. recta*, l'unique ovule est attaché un peu plus bas que chez le *T. aquilegifolium* et au-dessous de l'ouverture ovarienne, de telle sorte que c'est le faisceau ventral lui-même et non l'un des faisceaux marginaux qui recueille le cordon libéro-ligneux ovulaire.

Il est vraisemblable que comme celui du *Thalictrum* le stigmate du *Clematis* renferme une terminaison diaphragmatique des faisceaux libéro-ligneux; peut-être même y est-elle plus développée encore? Mais

c'est là un point qu'un accident dans mes préparations ne m'a pas permis de vérifier. La seule chose que j'aie pu constater dans cet ordre d'idées c'est que, dès la base du stigmate, le faisceau médian commence à modifier sa structure ligneuse et à prendre une disposition diaphragmatique.

c. En descendant au contraire vers la base du carpelle, on voit les deux faisceaux dorsal et ventral, le premier notablement plus gros, le deuxième plus grêle, se rapprocher l'un de l'autre dans le plan du carpelle. Ils le font immédiatement au-dessous de la cavité ovarienne et d'une façon qui rappelle ce que j'ai décrit chez le *T. aquilegifolium*.

De même, arrivés au contact l'un de l'autre dans le plan médian, ces deux faisceaux se fusionnent en un seul, mais ils le font de suite d'une

Fig. 16. — Mériphyte carpellaire du *C. recta*. Gr. 150/1. A, dans la base du carpelle : *t*, cordon ligneux central ; *n*, cordon nacré dorsal ; *p*, tissu procambial. B, dans le sommet du réceptacle : *dn*, massif libérien et *dt*, massif ligneux, tous deux diaphragmatiques.

façon plus intime de manière à prendre l'aspect centrique au moins en ce qui concerne le bois et les tissus voisins (fig. 15, C, et fig. 16, A). Au centre se trouve l'unique cordon ligneux, *t* ; autour de lui une couronne à aspect procambial, *p*, plus épaisse du côté dorsal que du côté ventral et présentant un cordon libérien bien caractérisé, *n*, près de son bord dorsal. Ici, nous n'avons donc plus tout à fait la forme bicollatérale observée dans le pédoncule carpellaire du *T. aquilegifolium*, mais bien plutôt un état qui, malgré quelques différences, rappelle la forme centrique que nous avons observée dans cette espèce à un niveau notablement plus inférieur, là où le mériphyte carpellaire pénétrait dans la couronne normale du réceptacle.

La forme centrique de ce faisceau est d'ailleurs absolument transitoire et elle ne tarde pas à se transformer en une forme unipolaire à peu près normale, par transport de tous les tissus libériens vers le dos du faisceau. Toutefois, dans le même temps, l'ensemble prend rapidement une forme diaphragmatique nettement accusée : le massif libérien devient plus gros (*dn*, fig. 16, B) ; le cordon ligneux *dt*, lui aussi,

s'élargit considérablement (primitivement large de 0 mm. 020, il peut atteindre jusqu'à 0 mm. 110) et cet élargissement se fait non seulement par *élargissement des éléments vasculaires* (leur diamètre primitivement de 0 mm. 006 environ peut atteindre jusqu'à 0 mm. 018) mais encore par *accroissement de leur nombre* qui peut être quadruplé ou quintuplé. Dans les éléments ligneux globuleux, l'ornementation cesse souvent d'être spiralee pour devenir réticulée.

Les six faisceaux des six carpelles, tous ainsi transformés, se rangent en cercle et commencent à former la couronne normale du réceptacle, couronne dans laquelle vont ensuite rentrer les faisceaux staminaux.

Androcée.

Les faisceaux staminaux n'offrent guère de particularité intéressante. Notons cependant, en les comparant à ceux du *T. aquilegifolium*, qu'ils restent *simples* jusqu'à leur extrémité supérieure et que celle-ci s'élève un peu moins haut que le sommet de l'anthère. Le diaphragme terminal n'est qu'à peine indiqué : souvent même *le liber accompagne le bois jusqu'au bout*.

La rentrée des faisceaux staminaux dans la couronne normale du réceptacle ne présente rien de bien particulier. Il y a cependant lieu de signaler : 1° qu'à ce niveau la couronne se fractionne *en un grand nombre* de petits faisceaux (une trentaine); 2° que les tissus ligneux continuent à y être de nature diaphragmatique bien que moins caractérisée qu'à la base des carpelles.

Calice.

Chacun des cinq sépales présente 5 veines longitudinales parallèles (les deux petits anormaux aussi bien que les trois grands normaux) (fig. 17). Dans la moitié supérieure de ces sépales les 5 veines émettent des branches latérales qui contractent entre elles des anastomoses en réseau; dans leur base, les 5 veines se réduisent toujours à trois par la fusion des marginales avec les latérales. C'est donc de 3 faisceaux que se compose le mériphyte de chacun de ces cinq sépales au niveau de leur insertion sur l'axe.

Fig. 17. — Section transversale de la base d'un sépale du *C. recta*.

Les trois faisceaux de chaque mériphyte pénètrent d'abord isolément dans le derme du réceptacle; mais ils s'y fusionnent ensuite en un seul au moment de rentrer dans la couronne normale de telle sorte que celle-ci reçoit autant de faisceaux sépalaires qu'il y a de sépales. Ce parcours

est du reste le même à la base des petits et des grands sépales; les seules différences qu'on puisse y constater résident dans la *taille* des faisceaux qui, bien entendu, est plus faible à la base des petits sépales, et dans le fait que la fusion de leurs trois faisceaux s'y fait *un peu plus haut*, pendant la traversée du parenchyme cortical.

Pédoncule.

Au-dessous du nœud sépalair la couronne normale renferme :

5 gros faisceaux situés *dans les plans des sépales* et comprenant en leur milieu les faisceaux de ces sépales.

4 petits faisceaux intercalés aux précédents (l'un des espaces intersépalaire, celui compris entre les deux petits sépales, n'en possède pas).

Dans tous ces faisceaux qui sont nettement isolés les uns des autres, la zone cambiale est très fortement *concave vers l'extérieur*. Elle entoure en grande partie le massif libérien primaire, donnant ainsi au massif libérien tout entier une structure presque concentrique. C'est là une disposition fréquente chez les Renonculacées, mais elle est plus particulièrement accusée dans le pédoncule floral du *C. recta*, surtout comparé à celui des autres fleurs étudiées ici.

HYDRASTIS CANADENSIS L.

Carpelles.

Données générales. — De même que ceux des deux espèces précédentes, les carpelles étudiés de l'*Hydrastis canadensis* sont très jeunes et n'ont guère que 1 mm. à 1 mm. 5 de long; ils sont sessiles, beaucoup plus larges que ceux du *Th. aquilegifolium* (leur diamètre est environ le double) et au nombre de 11 seulement. Chaque carpelle est ouvert par une fente ventrale qui s'étend *de sa base* jusqu'à une faible distance de son sommet. La cavité ovarienne n'y est donc plus sacciforme comme chez le *T. aquilegifolium* et le *C. recta*, mais folliculaire; on y observe deux ovules insérés sur chacune des marges placentaires et *très près de la base* de l'ovaire.

A l'extrémité supérieure du carpelle, extrémité qui est transformée en un stigmate lamelleux, les deux bords de la lamelle stigmatique sont allongés et redressés de façon à dépasser le sommet médian d'environ 1/2 mm. Le stigmate se montre donc brièvement *bifide*.

Étude détaillée du mérophylte. — a. A l'âge où se trouvait la fleur étudiée chaque carpelle ne renferme près de sa base que 3 faisceaux libéro-ligneux : un médian (dorsal) et deux marginaux (ventraux).

b. En montant de la base du carpelle vers son extrémité supérieure on remarque tout d'abord que le faisceau médian reste *indivis* jusqu'à son sommet.

Les marginaux au contraire subissent plusieurs lobations successives. Dès le bas ils émettent chacun vers la marge voisine un petit cordon qui pénètre dans le funicule correspondant et s'en va desservir l'ovule. Du côté opposé, c'est-à-dire dans la direction du faisceau médian, ils en émettent trois successifs l_1 , l_2 , l_3 , qui s'écartent d'autant plus dans les côtés du carpelle qu'ils se sont détachés plus tôt (A, fig. 18).

Fig. 18. — Sections transversales de l'ovaire de *Hydrastis canadensis* à divers niveaux. Gr. 50/1. A, vers le milieu de l'ovaire; B, au sommet de l'ovaire; C, à la base du stigmate; D, au sommet du stigmate; E, F et G, à la base, au milieu et au sommet des lobes stigmatiques latéraux : d , faisceau dorsal; m , faisceau marginal; l_1 , l_2 , l_3 , faisceaux latéraux successivement détachés du faisceau marginal. En C, D et F les tissus ligneux sont devenus diaphragmatiques et ne sont plus accompagnés de liber.

Il en résulte qu'une section transversale pratiquée vers le milieu de la longueur du carpelle renferme 9 faisceaux principaux, tous libéro-ligneux dont un médian d , deux marginaux m , et six latéraux l_1 , l_2 , l_3 , ces derniers formés aux dépens des faisceaux marginaux de la base du carpelle.

Entre ces faisceaux libéro-ligneux déjà bien caractérisés s'en trouvent d'autres plus petits et ordinairement encore au stade procambial qui, tous, m'ont paru n'être que des lobes détachés des latéraux ou des marginaux, sauf, peut-être, ceux qui sont de chaque côté du médian.

A mesure qu'on monte vers le haut du carpelle les faisceaux marginaux s'écartent progressivement de ses marges en même temps que du plan

de symétrie carpellaire et se rapprochent du faisceau dorsal de même d'ailleurs que les faisceaux latéraux, de manière à former, en section transversale, un arc mérophyttaire de plus en plus largement ouvert vers l'intérieur de la fleur.

Pendant le même temps on constate que les deux faisceaux latéraux qui, de chaque côté, sont les plus rapprochés du médian, diminuent d'abord d'importance, puis reviennent au stade procambial et enfin disparaissent totalement. Cette disparition est complète vers le niveau où se termine la cavité ovarienne et, dès lors, la section transversale du carpelle (B, fig. 18) ne renferme plus que 3 faisceaux : un médian, deux latéraux (les derniers de ceux issus des marginaux) et deux marginaux. Il y a lieu en outre de noter qu'à ce même niveau le cordon ligneux de chaque faisceau commence à modifier sa structure : sa disposition d'abord unipolaire tend à faire place

Fig. 19. — Faisceaux marginal *m* et latéral *l*₃ du carpelle un peu au-dessus de la coupe de la fig. 18, B : *ldm*, diaphragme ligneux du faisceau marginal réduit; *ldl*₃, *nl*₃, tissu ligneux diaphragmatique et liber du faisceau *l*₃. La flèche indique la position du plan de symétrie du carpelle, Gr. 150/4.

Fig. 20. — Sections C, D et E de la fig. 18 à un gross. de 150/4 : *ldd*, bois diaphragmatique du faisceau dorsal; *de*, extension latérale du diaphragme dorsal; *ldm*, diaphragme terminal du faisceau marginal; *ldl*₃, diaphragme du faisceau latéral *l*₃ de la fig. 18. Dans chacune de ces figures la flèche indique la position du plan de symétrie du carpelle.

à une dispersion irrégulière de ses éléments ligneux vasculaires, en même temps que le diamètre de ces derniers tend à s'accroître et que le liber commence à se réduire (fig. 19).

Dans la base du stigmate les cinq faisceaux continuent à se rapprocher les uns des autres puis se fondent en une large bande fractionnée, en fer à cheval (C, fig. 18 et A, fig. 20). A ce niveau tout le liber a disparu. La bande vasculaire est entièrement formée par des éléments ligneux plus courts et plus larges que précédemment : à la base du diaphragme

les tubes ligneux avaient à peine $5\ \mu$ de diamètre; à son sommet ils peuvent atteindre jusqu'à 22 et $24\ \mu$.

Cette bande vasculaire terminale du carpelle représente donc en somme un large *diaphragme aquifère* comparable à ceux que j'ai déjà signalés chez le *T. aquilegifolium*. Toutefois elle donne lieu à plusieurs remarques particulières : 1° le diaphragme n'est, en aucun point, aussi rapproché de l'épiderme que chez le *T. aquilegifolium*; 2° les faisceaux marginaux prennent part à sa formation aussi bien que les latéraux et le dorsal; 3° il n'y a pas, comme chez le *T. aquilegifolium*, indépendance absolue des diaphragmes terminaux de chacun des faisceaux longitudinaux, puisqu'ils se rapprochent les uns des autres jusqu'à former une bande diaphragmatique à peu près continue.

Lorsqu'on suit cette bande diaphragmatique en montant plus haut encore, on constate qu'elle *s'éteint dans sa région médiane* (D, fig. 18 et B, fig. 20), tandis qu'elle *se poursuit dans ses régions latérales*, celles-ci, qui dérivent plus spécialement des faisceaux marginaux et latéraux, *pénétrant dans la base des lobes stigmatiques latéraux* (E, fig. 18 et C, fig. 20). Enfin ces dernières elles-mêmes s'éteignent et les deux lobes stigmatiques deviennent entièrement parenchymateux dans la plus grande partie de leur longueur (F et G, fig. 18).

b. Les trois faisceaux que renferme la base des carpelles, rentrent dans la couronne normale de l'axe réceptaculaire, mais les rapports qu'ils contractent vers le bas, soit entre eux, soit avec ceux des autres carpelles sont essentiellement variables.

Des trois faisceaux du carpelle le plus élevé, le dorsal reste *isolé* et rentre séparément dans la couronne normale du réceptacle, les deux marginaux se fusionnent au contraire *en un seul* qui va se placer dans cette même couronne normale *à une assez grande distance du médian* et dans des conditions telles que, plus bas, de nombreux faisceaux rentrants s'intercalent entre lui et le dorsal.

En ce qui concerne les carpelles inférieurs tous leurs faisceaux rentrent indépendamment les uns des autres mais *côte à côte*, les deux marginaux se plaçant de chaque côté du médian. Plus bas, ces trois faisceaux peuvent, *suivant qu'ils sont plus ou moins rapprochés les uns des autres*, soit se fusionner en un seul, soit rester indépendants après avoir laissé s'intercaler entre eux certains autres faisceaux qui descendent des carpelles supérieurs¹.

Mais, quoi qu'il en soit, ce sont les faisceaux des mériphytes carpel-

1. En somme chaque carpelle renferme 3 faisceaux dans sa base, mais les rapports que ces faisceaux contractent en descendant dans le réceptacle sont variables avec la position relative occupée par le carpelle sur

laïres qui, seuls, forment la couronne libéro-ligneuse normale dans la partie supérieur du réceptacle; les mériphytes staminaux n'y pénètrent que lorsqu'elle est déjà entièrement constituée. Cette différence avec ce que j'ai reconnu dans le réceptacle du *T. aquilegifolium* provient probablement de ce que, quoique moins nombreux, les carpelles en raison de leur grande taille et de leur sessilité, occupent une plus grande largeur dans le réceptacle.

Étamines.

Les étamines de l'*Hydrastis canadensis* sont du même type que celles du *T. aquilegifolium*. Toutefois leur connectif s'étend au delà de l'anthère; il se prolonge par une petite pointe qui la dépasse.

Fig. 21. — Faisceau libéro-ligneux staminal de l'*H. canadensis* à divers niveaux de l'étamine. A, dans le filet; B, dans le connectif, à la partie supérieure des sacs polliniques; C, dans le connectif, au-dessus des sacs polliniques; D, dans la pointe qui termine le connectif: *t*, trachées; *n*, cellules nacrées; *lac*, tissu lacuneux; *td*, bois diaphragmatique. Gr. 150/1.

A. La structure du filet de cette étamine rappelle celle décrite chez le *T. aquilegifolium*. J'y remarque cependant (A, fig. 21) :

a. Que le tissu conjonctif y est nettement lacuneux, *lac*;

b. Que le faisceau libéro-ligneux y est plus grêle bien que le bois et le liber y soient plus largement différenciés — peut-être cette dernière particularité indique-t-elle simplement que la fleur est un peu plus âgée.

Mais lorsqu'on suit le cordon libéro-ligneux dans le connectif et qu'on le compare à celui du *T. aquilegifolium*, on constate que :

1° Dès la base du connectif et sur presque toute sa longueur le cordon continue à offrir la structure unipolaire bien caractérisée aussi bien dans le bois que dans le liber (B, fig. 21). Cependant la structure en

le réceptacle. Cela vient confirmer les données scientifiques que j'ai déjà exposé dans ma note : De l'influence que la symétrie de la tige exerce sur la distribution, le parcours et les contacts de ses faisceaux libéro-ligneux (*Bull. Soc. Linn. de Normandie*, déc. 1888-avril 1889, Caen).

diaphragme y est déjà un peu indiquée par l'*extension tangentielle* du massif ligneux *t* et l'*augmentation du nombre* de ses éléments, ainsi que par la *réduction du nombre* des cellules sacrées *n* dans le massif libérien ;

2° Ce n'est que tout à fait au sommet du connectif et même dans la base de sa pointe terminale que l'on observe enfin une forme nettement *diaphragmatique* du cordon libéro-ligneux (*td*, C, fig. 21). A ce niveau en effet la taille des tubes ligneux est un peu augmentée (ils ont environ 8 μ de diamètre au lieu de 6) et le *liber* a complètement disparu. En outre le massif ligneux ne laisse plus reconnaître *aucun pôle de diffé-*

Fig. 22. — Rentrée d'un faisceau staminal dans la couronne normale du réceptacle de *P.H. canadensis*. Gr. 190/1. A, le faisceau staminal pénètre dans la couronne; B, il est rentré et accolé à un faisceau de cette couronne; *ncc*, *tcn*, liber et bois de la couronne normale; *ne*, *te*, liber et bois du faisceau staminal; en A, le liber dorsal du faisceau staminal est caché sous le cordon ligneux *te*; *nec*, lobe procambio-libérien détaché du bord du faisceau staminal et qui restera pseudo-cortical.

renciation initiale, toutes les cellules y étant sensiblement de même taille et de même nature.

Le massif ligneux est entouré d'un peu de parenchyme ligneux.

Très près du sommet du connectif prolongé (D, fig. 21) le tissu ligneux devient presque entièrement parenchymateux; il n'offre plus que quelques tubes ligneux caractérisés, qui y sont épars, *td* : Ces derniers n'y sont du reste pas plus larges que les précédents, quelques-uns même y sont peut-être plus grêles; mais surtout aucun d'eux ne prend la structure sensiblement isodiamétrique que j'ai signalée chez le *T. aquilegifolium*.

B. Les faisceaux des filets diminuent un peu de taille en descendant vers le réceptacle et ils semblent atteindre leur minimum au moment d'y pénétrer. Certains d'entre eux parmi les plus inférieurs, avant de pénétrer dans la couronne normale du réceptacle et de s'y accoler aux faisceaux

déjà existants, émettent de *petits lobes qui restent extérieurs* (fig. 22, A et B). Ces derniers qui sont procambio-libériens, *nec*, ou même libéro-ligneux, paraissent descendre ensuite *dans le parenchyme cortical*, d'où le nom de *pseudo-corticaux* ou *pseudo-dermiques* que je leur donne.

Calice.

Les sépales sont au nombre de trois, imbriqués et inégaux, mais leur mauvais état de conservation dans la fleur étudiée ne m'a pas permis d'en faire une étude digne d'être rapportée ici. Je me contenterai donc de consigner les quelques faits suivants :

a. Il semble qu'au moins dans la base des sépales, les faits soient comparables à ceux signalés chez le *T. aquilegifolium*. En descendant, les veinules plus ou moins nombreuses de chaque marge du limbe viennent se jeter sur les veines latérales, de telle sorte que le mériphyte se trouve finalement réduit à 3 *faisceaux* libéro-ligneux. Ces trois faisceaux pénètrent isolément dans le parenchyme cortical du réceptacle, mais ensuite se conduisent différemment *suivant la taille des sépales* qu'ils desservent :

A la base du plus grand des trois j'ai vu le faisceau latéral de gauche rentrer *isolément* dans la couronne normale, tandis que celui de droite venait *s'accoler au médian et se fusionner avec lui* avant de rentrer dans cette même couronne ;

A la base du plus petit sépale et du moyen, les trois faisceaux se fusionnaient *en un seul* avant de rentrer.

b. Au niveau de rentrée des mériphytes sépalaires la couronne libéro-ligneuse du réceptacle prend la forme *triangulaire* et se divise en 3 larges faisceaux caulinaires (formés par l'anastomose de tous les mériphytes supérieurs) et c'est en face des angles libres de cette figure que rentrent les 3 mériphytes sépalaires. Bien entendu il se rencontre une petite irrégularité à la base du grand sépale, l'un des faisceaux caulinaires se fractionnant pour laisser rentrer le faisceau latéral de gauche.

c. Il se produit à la base des sépales ce que nous avons déjà remarqué à la base de certaines étamines, c'est-à-dire que les faisceaux rentrants ne pénètrent pas tout entiers dans la couronne libéro-ligneuse normale. En traversant le parenchyme cortical, *ils abandonnent soit sur l'un de leurs bords, soit plus rarement sur les deux, une petite fraction de leurs tissus* et ceux-ci, laissant la portion médiane s'éloigner vers l'intérieur descendent extérieurement à la couronne normale, c'est-à-dire, en apparence au moins, dans le parenchyme cortical.

Pédoncule floral.

A. — Je viens de montrer qu'à la base du nœud sépalair le tissu libéro-ligneux du réceptacle comprend une couronne libéro-ligneuse triangulaire et quelques très petits faisceaux pseudo-dermiques (ou pseudo-corticaux).

En descendant dans le pédoncule floral cette structure se modifie en ce que :

a, les 3 faisceaux caulinaires se fractionnent en 8 faisceaux distincts et nettement séparés les uns des autres ;

b, le nombre des faisceaux pseudo-dermiques est renforcé par l'adjonc-

Fig. 23. — Schéma de la section transversale du pédoncule d'*H. canadensis*. Gr. 16/1. Les faisceaux y sont distribués sur une couronne normale *cn*, ou sur des replis externes, *pc*, de cette couronne. Ceux qui occupent cette dernière position paraissent être corticaux ; *fn*, faisceau de la couronne ; *fc*, faisceau pseudo-cortical.

tion de nouveaux cordons grêles procambio-libériens ou libéro-ligneux détachés des faisceaux de la couronne normale.

De toutes ces transformations il résulte qu'une section transversale du pédoncule de notre fleur de l'*H. canadensis* (fig. 23) ressemble à celle du *Th. aquilegifolium* par la couronne libéro-ligneuse elliptique et ses huit faisceaux isolés, *fn*, mais qu'elle s'en distingue nettement par l'existence des faisceaux pseudo-dermiques ou pseudo-corticaux, *fc*, dont les plus gros n'ont au plus qu'une ou deux trachées en face d'un flot nacré bien caractérisé.

B. — Pour bien comprendre la position exacte qu'occupent les petits faisceaux pseudo-dermiques, *fc*, et par suite leur réelle valeur anatomo-

mique, il est nécessaire d'en suivre le parcours le long du pédoncule. On constate alors :

a, qu'en réalité ces faisceaux ne sont pas placés sur un cercle extérieur à la couronne normale, mais bien sur des replis de cette couronne, replis qui se forment aux dépens de ses espaces interfasciculaires et sont convexes vers l'extérieur. Sur ma fig. 23, qui bien que schématique, a été dessinée à la chambre claire, j'ai indiqué par une ligne pointillée la façon dont je comprends ces replis.

J'ai déjà montré précédemment (p. 22-23 et fig. 22, A et B) que les faisceaux pseudo-dermiques n'étaient que des lobes détachés des bords de certains faisceaux rentrants (staminaux et sépalaires) ou même formés aux dépens des faisceaux dont se compose la couronne normale, c'est-

Fig. 24. — Faisceau de la couronne normale du pédoncule de *H. canadensis*. Gr. 190/1. *n* et *t*, liber et bois de ce faisceau qui émet sur sa droite un lobe procambio-libérien *pc nc*. Ce dernier va s'éloigner, en descendant, vers l'extérieur et devenir pseudo-cortical; *aa*, circonférence plissée fasciculaire; *d*, parenchyme cortical; *m*, moelle; *gl*, cellule glandulaire.

à-dire par la lobation de leurs bords, les lobes ainsi formés s'éloignant ensuite vers l'extérieur (fig. 24).

Je dois ajouter qu'en suivant tous ces petits faisceaux pseudo-dermiques sur une certaine longueur du pédoncule, on les voit se déplacer latéralement et s'accoler soit entre eux, soit aux bords des gros faisceaux normaux. On constate en outre que leurs déplacements se font toujours suivant certaines surfaces courbes aboutissant aux bords de ces gros faisceaux normaux. Ainsi, grâce à leurs déplacements, toutes les portions de ces courbes peuvent se voir avec netteté quoique à des niveaux variés et sur une longueur plus ou moins restreinte. La ligne pointillée *aa* de la fig. 24 est la projection verticale schématisée de toutes ces portions de courbes.

Les faits, ainsi étudiés, se montrent suffisamment nets, je crois, pour qu'il soit impossible de nier l'existence de ces plissements longitu-

dinaux de la couronne libéro-ligneuse normale. En certains points il semble même que les plis principaux, ci-dessus décrits et figurés *tendent à envelopper vers l'extérieur les gros faisceaux intérieurs* aux bords desquels ils se raccordent et qu'en outre ils marquent eux-mêmes une tendance à se plisser à leur tour par des plis secondaires sur lesquels se formerait un deuxième rang de cordons pseudo-dermiques.

Au niveau de rentrée des faisceaux sépalaires et staminaux qui apportent leur contingent de cordons pseudo-dermiques, la complication se montre plus grande que dans le reste du pédoncule. Elle résulte de la multiplicité des faisceaux qui rentrent presque au même niveau en fournissant des cordons pseudo-dermiques et de la multiplicité consécutive des plissements.

ACTÆA SPICATA L.

La fleur de l'*A. spicata* que j'ai étudiée provient d'herbier. Elle a été revivifiée par l'acide lactique. Comme toutes celles comprises dans cette étude, elle était peu développée et encore à l'état de bouton.

Son calice comprend 4 sépales normaux dont un, extérieur, plus

Fig. 25. — Section transversale d'un bouton floral d'*A. spicata* pratiquée au niveau du sommet du réceptacle. Gr. 20/1. *p*, onglet du pétale unique de cette fleur; *e*, filet staminal; *si*, petit sépale intérieur.

grand, un, intérieur, plus petit en face du premier et deux, intermédiaires, latéraux recouverts par le grand et recouvrant le petit (fig. 25).

Elle ne possède qu'un seul pétale, *p*, à long onglet, placé en alternance avec le grand sépale et l'un des intermédiaires voisins.

L'androcée renferme 25 étamines. L'unique carpelle est régulièrement placé dans le prolongement du réceptacle.

Gynécée.

Le carpelle est, comme on sait, sessile et pourvu d'une fente de déhiscence ventrale qui se prolonge de son stigmate jusqu'à sa base.

Une section transversale de sa région ovarienne, pratiquée au niveau des ovules supérieurs (fig. 26) ne rencontre que trois faisceaux libéro-ligneux : un dorsal et deux marginaux, mais, entre eux, elle en coupe de très petits qui sont encore au stade procambial.

En montant vers le sommet du carpelle on voit peu à peu ces faisceaux diminuer d'importance puis se fondre en un arc mériphytaire continu qui s'étend d'une marge à l'autre du carpelle. Le faisceau dorsal est celui d'entre eux qui conserve le plus longtemps son individualité et il m'a semblé qu'il se terminait finalement par un large diaphragme aquifère convexe¹.

En descendant vers le niveau d'insertion du carpelle le faisceau dorsal reste à peu près sans modification. Au contraire les marginaux s'accroissent sur toute la longueur du carpelle et ils le font, d'une part, du côté des marges par la rentrée des cordons libéro-ligneux ovulaires successifs, d'autre part, du côté opposé grâce aux veinules du limbe qui viennent toutes ou à peu près toutes se joindre à eux près de la base de la cavité ovarienne.

Fig. 26. — Section transversale du carpelle d'*A. spicata* pratiquée au niveau des ovules supérieurs. Gr. 20/1.

Dans la base même du carpelle son mériphyte ne comprend donc plus que trois faisceaux. Plus bas encore ceux-ci s'élargissent en même temps qu'il se rapprochent latéralement les uns des autres et ils finissent ainsi par constituer, dans la partie supérieure du réceptacle, la première ébauche de la couronne normale (fig. 25). En même temps les éléments ligneux y deviennent plus larges et souvent très courts, donnant ainsi au bois l'aspect *diaphragmatique*, aspect qui se conserve du reste dans toute la région d'insertion des étamines et jusqu'au nœud sépalair.

Androcée.

Le faisceau staminal n'offre de particularité digne d'être signalée, ni dans son mode d'insertion sur la couronne réceptaculaire, ni dans son parcours le long du filet. Il en serait encore de même le long du connectif si nous n'avions à le comparer à celui des espèces précédentes. Souvent, en effet, il ne produit aucun diaphragme à son extrémité supérieure et celle-ci, *libéro-ligneuse jusqu'au bout*, s'éteint même toujours avant d'avoir atteint le niveau du bord supérieur des sacs polliniques. Ce n'est qu'exceptionnellement que le nombre et le volume des trachées peut y

1. L'état insuffisant de remise en état des tissus préalablement frippés par la dessiccation, ne me permet cependant pas d'être affirmatif sur ce point.

augmenter un peu, ou même que le liber peut y disparaître avant le bois.

Les étamines de l'*Actea spicata* sont moins nombreuses que celles des espèces précédemment étudiées et cependant, pas plus que chez celles-ci, il ne m'a été possible de rencontrer dans leur groupement ni dans leur structure aucun indice permettant de comprendre leur valeur morphologique réelle, de reconnaître si chaque étamine correspond à une feuille entière ou à un lobe de feuille. Le seul fait — et il est probablement sans importance — que j'aie pu remarquer c'est que toutes les étamines sont distribuées sur deux rangs, l'un extérieur qui en comprend 10 (non compris l'onglet du pétale), l'autre intérieur qui en renferme 13 (fig. 25).

Corolle.

La corolle n'est, je l'ai déjà dit, représentée que par un seul pétale. Ce dernier a un onglet allongé qui rappelle les filets staminaux par sa forme et sa structure, à tel point que sur une section transversale d'ensemble passant près de la base des étamines (fig. 25) il est impossible de distinguer sa section de celle des filets staminaux du rang externe, sinon par une taille un peu plus grande. Cette section fait d'ailleurs, en quelque sorte, partie de ce rang staminal externe.

Vers le haut, le pétale s'élargit un peu et son faisceau, unique dans le bas, se divise en trois branches parallèles.

Calice.

Des quatre sépales le petit est le seul qui ne possède que trois veines longitudinales parallèles, les trois autres en ont chacun cinq.

Au sommet des sépales plusieurs de ces veines montrent une tendance évidente à la formation de diaphragmes ligneux, mais ce n'est que rarement qu'on y observe la disparition du liber.

Vers le bas des sépales, les veines marginales — lorsqu'elles existent, — rentrent tout d'abord dans les veines latérales. Ainsi, dans tous les cas, le mériphyte rentrant se trouve composé de trois faisceaux libéro-ligneux. Mais, en ce qui concerne la pénétration dans la couronne normale du réceptacle, deux cas peuvent être observés.

Au-dessous des deux sépales intermédiaires et plus encore au-dessous du petit sépale, les 3 faisceaux se réunissent en un seul pendant la traversée du parenchyme cortical, de telle sorte que le mériphyte est *unifasciculé* au point où il pénètre dans la couronne normale. Au-dessous du grand sépale, au contraire, les trois faisceaux *restent nettement distincts* jusqu'au moment d'y pénétrer. Leur fusion en un seul ne s'en fait d'ailleurs pas moins, mais à un niveau inférieur. En somme donc, tous les mériphytes sépalaires deviennent unifasciculés dans la cou-

ronne normale du pédoncule, mais ils le deviennent à des niveaux différents en rapport avec la taille des sépales.

Pédoncule.

Au-dessous du nœud sépalaire la couronne normale du pédoncule se divise en quatre larges faisceaux libéro-ligneux caulinaires qui *alternent* avec les plans des sépales.

CONCLUSIONS.

Ainsi que je l'ai dit dans mon Introduction, les faits signalés dans le présent mémoire sont trop peu nombreux et surtout se rapportent à un trop petit nombre d'espèces pour qu'il me soit possible d'en tirer des conclusions relatives aux Renonculacées. Je me contenterai donc, dans des alinéas successifs, de coordonner en les résumant les résultats qui me paraissent intéressants pour l'Anatomie générale ou pour la connaissance de la fleur en particulier, me réservant de les reprendre ultérieurement pour les comparer à d'autres et pour en tirer alors un profit plus grand et plus sûr.

A. — *a.* Dans les sépales des espèces étudiées il y a manifestement tendance à l'établissement d'une nervation ou veination longitudinale parallèle, mais cette tendance est plus nette encore dans les pétales. Elle est en outre plus accusée dans la base de ces organes qu'à leur sommet.

b. Presque toujours cette veination parallèle s'établit de telle façon que le limbe¹ se trouve, surtout dans sa base, assez nettement divisé en trois régions longitudinales : une *médiane* desservie par une veine² médiane ; deux latérales ou mieux

1. J'emploie le terme *limbe* dans le sens de lame et sans me préoccuper de savoir si l'organe en question est réellement homologue de ce qu'on appelle limbe dans une feuille ordinaire. Je n'ai en effet rien, dans toute cette étude, qui me permette d'émettre une opinion sur ce point.

2. A l'exemple de POTONIÉ (Zur Morphogenie der Blatt-Adern, *Naturwissensch. Wochenschrift*, XI Bd, 1896), mais avec quelques modifications, j'ai employé ici avec intention les termes *veines*, *veinules* et *veination* à la place de *nervures* et *nervation* dont on fait habituellement usage.

Tout dictionnaire indique en effet que le mot *nervure*, en architecture, en mécanique, en serrurerie, en reliure, etc., implique toujours l'idée de *saillie*, d'*arête saillante*, de telle sorte que ce mot s'applique admirablement aux arêtes saillantes des feuilles. Mais fréquents sont les cas, surtout dans les pétales, où la saillie n'existe pas et où le cordon conducteur de la sève

marginolatérales desservies chacune par une veine latérale (ou par un système de veines marginolatérales toutes dérivées d'une veine latérale unique).

Dans ce cas il existe toujours un niveau auquel le mériphyte se réduit à *trois* faisceaux et qui, le plus souvent, correspond avec la traversée du derme réceptaculaire. Cependant ce niveau est variable et, dans une espèce déterminée, en rapport avec la largeur relative des sépales ou des pétales : *plus ceux-ci sont larges, plus il est bas, plus ceux-ci sont étroits plus il est haut.*

De même les trois faisceaux d'un même mériphyte tendent à se fusionner vers le bas en une queue mériphytaire unifasciculée et le niveau auquel se produit cette fusion est, lui aussi, en rapport avec la largeur relative des sépales ou des pétales. S'ils sont étroits, la fusion se produira de bonne heure, quelquefois même dans la base de l'appendice, s'ils sont larges, seulement dans la couronne normale du réceptacle : dans ce dernier cas il pourra même arriver que l'intercalation hâtive d'un faisceau dérivé d'appendices supérieurs empêche cette fusion de se faire jamais.

c. Des trois régions longitudinales qu'offre le limbe des sépales et des pétales (surtout lorsque ces appendices sont relativement peu larges), *la médiane est à peu près toujours étroite* alors que *les latérales sont plus ou moins élargies*. L'élargissement de ces dernières se fait d'ailleurs toujours avec adjonction de veines nouvelles, longitudinales, *de plus en plus marginales*, montrant ainsi qu'il résulte d'une *croissance marginale* simplement aidée par l'accroissement intercalaire¹.

ne trahit sa présence que grâce à la transparence (normale ou provoquée) du limbe. Les termes *nervure* et *nervation* sont alors pris dans un sens dévié qui donne aux descriptions quelque chose de pénible, de peu clair ou même d'erroné. Je sais bien qu'il est dans ce cas possible de faire intervenir les mots *faisceaux* ou *cordons vasculaires, libéro-ligneux*, etc. Mais ce sont alors des termes trop anatomiques et qui, de ce fait même, sont quelque peu gênant dans une description purement morphologico-physiologique.

Les termes *veines, veinules* et *veination* venant s'ajouter aux termes *nervures, nervation*, permettent au contraire de vaincre toutes les difficultés au grand avantage de la clarté des descriptions, les seconds impliquant seuls l'idée de saillie et les premiers uniquement celle d'appareils conducteurs de la sève.

1. J'ai déjà ailleurs (*loc. cit.*, pp. 342 et précéd.) indiqué et démontré

B. — Comparé au mériphyte des sépales et des pétales, celui des carpelles offre une analogie évidente. De même il comprend, à la base de l'appendice, *trois* faisceaux qui deviennent parallèles dans la région ovarienne; de même aussi le faisceau médian dorsal ne se ramifie qu'à peine, si même il le fait, et ne dessert qu'une région *étroite* du limbe : de même enfin les faisceaux latéraux *se divisent* d'ordinaire de manière à desservir une région margino-latérale relativement *beaucoup plus importante que la médiane ou dorsale*. La ressemblance est tout particulièrement frappante si l'on vient à comparer le mériphyte carpellaire du *T. aquilegifolium* avec celui des sépales du *C. recta* ou simplement à comparer entre eux les mériphytes carpellaire et sépalaire de l'*H. canadensis*.

Toutefois nous remarquons quelques différences importantes dans les régions margino-latérales des deux organes. Dans le carpelle ce n'est plus, en général, la veine latérale qui prédomine sur celles de plus en plus marginales, c'est, au contraire, la veine marginale *alimentée par le ou les ovules* qui devient prédominante. Certes chez l'*H. canadensis* et surtout chez le *T. aquilegifolium* la veine latérale est encore importante et nous savons que dans la graine adulte elle pourra être complétée par une nervure bien caractérisée, mais il n'en est pas moins vrai que, même chez la dernière espèce, à condition qu'on l'observe vers la base de l'ovaire, elle se montre différenciée moins rapidement que la veine marginale (ou ventrale).

Ainsi, *sous l'influence de la production d'ovules et de leur développement, la veine marginale du carpelle prend de bonne heure une importance relative plus grande que celle du sépale ou du pétale* et il y a, en même temps, *déplacement de la région de localisation de l'accroissement intercalaire*; il en résulte que, rapidement, ce sont les veines longitudinales latérales qui s'y montrent *comme une dépendance de la veine marginale*. Si même,

qu'une feuille ordinaire subit pour arriver à l'état adulte, l'action de trois sortes d'accroissements : 1° un accroissement *apical* (dans une ou dans plusieurs directions obliques les unes sur les autres) en arrière duquel se produisent la ou les nervures principales; 2° un accroissement *marginal* qui détermine la formation du limbe; 3° un accroissement *intercalaire* qui produit l'extension de toutes les parties constituées par les deux premiers modes.

comme chez l'*A. spicata*, le carpelle montre une tendance à un grand accroissement tangentiel, il se pourra que la caractérisation libéro-ligneuse des veines latérales soit encore retardée. Mais, quoi qu'il en soit, le cas du carpelle du *T. aquilegifolium*, au moins dans sa moitié supérieure, est là pour nous rappeler la prédominance originale des nervures latérales sur les nervures marginales.

C. — a. J'ai signalé, surtout au sommet de certains carpelles, de certaines étamines et même de quelques sépales, une forme spéciale de terminaison des faisceaux libéro-ligneux longitudinaux, que j'ai qualifiée de *diaphragmatique*.

J'ai montré que, dans les plus complexes d'entre elles examinées de bas en haut, le cordon *ligneux* commençait par *augmenter progressivement le nombre de ses éléments caractérisés*; que, plus ou moins rapidement, ces éléments devenaient *plus larges* (ils peuvent aller jusqu'à quintupler le diamètre primitif) et *plus courts* (jusqu'à devenir isodiamétriques); que le pôle *ligneux* y devenait de moins en moins spécialisé et de plus en plus *central* dans le massif *ligneux*: enfin que le *liber* du faisceau, après une réduction progressive, finissait par *disparaître totalement avant d'avoir atteint l'extrémité du renflement ligneux*.

Nous avons d'ailleurs pu reconnaître tout les degrés de transformation entre le diaphragme typique et la terminaison normale par extinction simultanée du bois et du liber.

b. Quelle est la signification de cette disposition spéciale que l'on sait du reste n'être pas particulière aux organes floraux, mais se rencontrer encore dans certaines feuilles?

On serait tout d'abord tenté de la rapprocher de celle qu'offrent les terminaisons ligneuses *au contact des appareils aquifères ou de certaines glandes*. Cette assimilation ne me semble cependant pas exacte car, dans ces appareils, le liber, au lieu de s'atrophier, prend au contraire un grand développement et forme une ampoule parenchymateuse contiguë à l'ampoule ligneuse.

Il paraît plus vraisemblable de l'assimiler aux terminaisons ligneuses *en pointe libre que renferme le mésophylle de certaines feuilles*. Ces terminaisons y sont en effet fréquemment formées

par de très gros et très courts éléments que n'accompagne aucune cellule libérienne.

Dans ces dernières, il est vrai, la forme globuleuse des éléments ligneux du mésophylle semble résulter de ce qu'ils se sont différenciés *tardivement*, dans une feuille *adulte* ou presque adulte, aux dépens de cellules *déjà hypertrophiées* et situées au milieu d'un tissu dont l'accroissement intercalaire était achevé, alors que ceux dont je parle ici se produisent toujours dans l'appendice *très jeune*. Mais la contradiction est plus apparente que réelle. En effet, si l'appendice qui les renferme est jeune et capable encore de s'accroître ultérieurement il n'en est pas moins vrai qu'il le fera par ailleurs et non aux dépens des régions qui nous occupent, non aux dépens des tissus dans lesquels se caractérisent les diaphragmes ligneux. Ainsi, malgré les apparences, l'assimilation ci-dessus est possible.

Mais ce que je viens de dire n'explique que la forme courte et large des éléments ligneux, ainsi que la disparition du liber non la disposition *centrique* du diaphragme ligneux.

Peut-être cette disposition est-elle également physiologique? Mais peut-être aussi faut-il y voir *la trace d'une disposition ancestrale diploxylée*¹? On sait en effet que la forme diploxylée du faisceau libéro-ligneux a émigré peu à peu de la tige vers la feuille et, dans celle-ci, de sa base vers son sommet, puisque, localisée dans la tige chez les Lyginodendrées, elle a gagné la feuille chez les Poroxyllées, a ensuite abandonné la tige chez les Cycadacées pour n'y subsister que dans la feuille, et que même, déjà chez certaines espèces de cette dernière famille, elle a disparu de la base des feuilles, se réfugiant ainsi de plus en plus haut dans le mériphyte. Toutefois cette explication par l'hérédité n'est qu'une hypothèse, qui, bien qu'elle ne puisse être rejetée sans discussion, ne pourrait de même être admise qu'après démonstration.

D. — On peut se demander ce que signifie la disposition nettement *bifide* du diaphragme libéro-ligneux qui termine le faisceau staminal dans le connectif du *Clematis recta*. Il semble

1. Le mot *diploxylé* est entendu ici dans le sens primitif donné par RENAULT et non dans celui admis depuis par VAN TIEGHEM.

peu probable qu'elle soit physiologique et destinée à faciliter le transport des liquides vers les deux loges polliniques. Pourquoi en effet ne se produirait-elle alors qu'au sommet du connectif, c'est-à-dire là où elle est le moins utile?

Il paraît plus probable que cette bifurcation est représentative d'une disposition qui existait dans l'organe dont est dérivée l'étamine.

E. — *a.* Lorsqu'on compare entre eux, d'une part, les carpelles de l'*H. canadensis* ou de l'*A. spicata* et, d'autre part, ceux du *T. aquilegifolium* ou du *C. recta*, on constate tout d'abord, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer p. 17, qu'ils diffèrent surtout par la façon dont s'y est réparti l'*accroissement intercalaire longitudinal*, celui d'où est résulté l'allongement des carpelles. Tandis que, chez les seconds, cet accroissement s'est localisé *au-dessous* de l'extrémité inférieure de la fente ovarienne, chez les premiers, il s'est établi presque entièrement *au-dessus* de ce niveau. C'est à la première localisation qu'est due la structure *sacciforme* des carpelles chez le *Thalictrum* et le *Clematis*, ainsi que, chez le premier, le pédicelle carpellaire et, par voie indirecte, la réduction du nombre des ovules; c'est à la seconde qu'il faut rapporter la structure au contraire *folliculaire* et pluriovulée des carpelles chez l'*Hydrastis* et l'*Actaea*.

b. Nous devons constater en outre que cette localisation a une répercussion sur la structure même du mériphyte puisque c'est grâce à elle que la partie sacciforme de l'ovaire et son pédoncule, lorsqu'il existe, présentent un arc foliaire *circulaire* et non simplement en fer à cheval plus ou moins fermé.

c. Dans les carpelles jeunes de cette étude, l'état de différenciation libéro-ligneuse des faisceaux longitudinaux des carpelles est *variable avec le niveau*. Maximale dans le sommet du carpelle et au niveau de l'insertion sur le réceptacle, elle est minimale à un niveau *intermédiaire* qui est de position variable et semble coïncider avec la localisation du plus grand accroissement intercalaire longitudinal.

d. J'ai déjà à plusieurs reprises et dans divers travaux, signalé combien il est important de connaître la *localisation de l'accroissement intercalaire* avant de chercher à interpréter la

structure du mériphyte dans les organes végétaux. Cette étude de quelques fleurs de Renonculacées et les quelques observations ci-dessus viennent renforcer la valeur de cette observation.

F. — La structure *bicollatérale* que présente l'unique faisceau rentrant de chaque carpelle du *Thalictrum aquilegifolium* tant dans son pédicelle que dans le parenchyme cortical du réceptacle, est particulièrement intéressante. Ici en effet l'origine de cette disposition est facile à déterminer d'une façon indiscutable.

L'arc libéro-ligneux du carpelle qui est *ouvert* dans toute la portion située au-dessus de l'ouverture ovarienne (au-dessus du niveau D, p. 6), devient *circulaire* dans toute la portion du carpelle qui est inférieure à cette ouverture. Or, il est évident qu'une telle variation ne change en rien la valeur de l'arc; ouvert ou fermé, en fer à cheval ou en cercle cet arc représente toujours l'arc libéro-ligneux, le mériphyte du carpelle.

Or nous avons vu que, vers la base de ce carpelle, le cercle mériphytaire n'est plus, par suite de la fusion des faisceaux latéraux avec le ventral, représenté que par deux faisceaux, le dorsal et le ventral dont l'orientation est inverse de l'un à l'autre. De plus, comme conséquence de la réduction puis de la disparition de la cavité ovarienne, ces deux faisceaux se rapprochent rapidement l'un de l'autre. Plus bas encore, par réduction puis disparition de tout tissu médullaire, ils arrivent même à entrer en contact l'un avec l'autre par leur face interne (ligneuse), toujours sans modifier leur orientation propre et à prendre ainsi l'aspect d'un faisceau *unique bicollatéral*.

Il est donc absolument logique de dire que le massif libéro-ligneux *bicollatéral* que renferme chaque pédoncule carpellaire *représente toujours le cercle mériphytaire bifasciculé de la base de l'ovaire* et qu'il n'en diffère que par la disparition de la moelle.

Cette conclusion est d'ailleurs encore corroborée par la façon dont ce massif *se résout, vers le bas, en un faisceau libéro-ligneux collatéral* qui contribue normalement à la constitution de la couronne libéro-ligneuse du réceptacle.

Le cas du *Th. aquilegifolium* vient donc à l'appui de la théorie

que j'ai soutenue dès 1887¹ et que j'ai de nouveau formulée de la façon suivante en 1889² :

« C'est à des FAISCEAUX INTÉRIEURS, dont l'orientation serait renversée, qu'il faut homologuer, dans certains cas, le tissu libéro-ligneux interne de certains faisceaux BICOLLATÉRAUX ». La seule restriction à faire à ce que je disais alors, est que me plaçant alors au point de vue général je parlais du cas où l'arc foliaire renferme plusieurs faisceaux bicollatéraux, tandis que dans le cas présent il n'en renferme qu'un seul qui représente tout l'arc.

G. — La base des mériphytes carpellaires du *Clematis recta* présente à un degré de développement extrême une particularité qui, au niveau de l'insertion des carpelles et des étamines, se retrouve plus ou moins accentuée dans la couronne libéro-ligneuse réceptaculaire de toutes les fleurs étudiées ici : je veux parler de la structure *diaphragmatique*, caractérisée par la *brièveté*, la *largeur*, le *grand nombre relatif* et l'*ornementation* des éléments ligneux ainsi que, parfois par l'*extension des îlots libériens nacrés*.

Il est vraisemblable que cette structure spéciale résulte tout entière de ce que la région réceptaculaire correspond à une *accumulation de régions nodales*, c'est-à-dire à une région dans laquelle il ne s'est pas produit d'accroissement intercalaire longitudinal.

La brièveté des éléments ligneux ne serait que la conséquence directe de ce défaut d'élongation des tissus ; quant à leur grande largeur et à leur grand nombre relatif, ils en résulteraient également quoique d'une façon indirecte.

En effet, c'est un fait facilement constatable dans un cordon procambial en voie de développement, que l'établissement de la différenciation libérienne et ligneuse, est plus précoce là où est moins intense l'étirement produit sur ses éléments par l'accroissement intercalaire des tissus voisins. Or le réceptacle, je viens

1. LIGNIER (O.). Recherches sur l'anatomie comparée des Calycanthées, des Mélastomacées et des Myrtacées, 4 fig. dans la texte et 18 pl., p. 310 et 347, *Arch. bot. du nord de la France*, 1887, Lille.

2. De la forme du système libéro-ligneux foliaire chez les Phanérogames, *Bull. Soc. Linn. de Normandie*, 4^e sér., 3^e vol., p. 87, 4 fév. 1889, Caen.

de le dire, correspond à une accumulation de régions nodales, de régions, par conséquent, dans lesquelles les éléments procambiaux, ne subissent que peu d'étirement longitudinal, dans lesquelles par suite ils sont capables de s'élargir davantage. Il en résulte que la différenciation libérienne et ligneuse a pu s'y produire plus tôt, plus vite et aux dépens d'éléments procambiaux plus larges. Quant à l'ornementation souvent réticulée du bois elle paraît être également une conséquence indirecte des particularités précédentes.

H. — *a.* Le pédoncule floral de l'*H. canadensis* offre une structure dont les exemples ne sont pas rares chez les Renonculacées : il renferme des faisceaux libéro-ligneux distribués sur plusieurs rangs.

J'ai montré que cette disposition est due au *plissement longitudinal* de la couronne libéro-ligneuse normale, plissement qui, tout en laissant les gros faisceaux (principaux) sur la couronne primitive (intérieure) reporte les petits faisceaux (lobes détachés des précédents) sur des couronnes extérieures.

En réalité donc, avec quelques dispositions un peu spéciales qui produisent la dispersion des petits faisceaux libéro-ligneux dans un parenchyme d'apparence corticale, les faits sont ici de même ordre que ceux déjà signalés chez les Lécythidacées¹, chez les Nyctaginées² et plus récemment chez les Cycadacées³.

Le nouvel exemple que contient ce travail vient donc à son tour à l'appui de la théorie que j'émettais en 1887 et 1889 sur la forme du système libéro-ligneux foliaire⁴.

b. L'*H. canadensis* est le seul exemple, parmi les fleurs

1. LIGNIER (O.). Recherches sur l'anatomie des organes végétatifs des Lécythidacées, p. 386 (*Bull. Sc. de la France et de la Belgique*, Doin, Paris, 1890).

2. GIBON (Dr F.). Essai sur l'organisation générale et le développement de l'appareil conducteur dans la tige et la feuille des Nyctaginées, p. 111 (*Mém. Soc. Linn. de Normandie*, XX^e vol., Caen, 1900).

3. MATTE (H.). Recherches sur l'appareil libéro-ligneux des Cycadacées, p. 199 (Extr. des *Mém. Soc. Linn. de Normandie*, Caen, 1904).

4. LIGNIER (O.). Rech. sur l'anat. comp. des Calycanthées, des Mélastomacées et des Myrtacées, p. 337 et 344 (*Arch. bot. du nord de la France*, Lille, 1887). — De la forme du système libéro-ligneux foliaire des Phanérogames (*Bull. Soc. Linn. de Normandie*, février 1889, Caen).

étudiées ici, qui m'ait offert cette disposition de faisceaux distribués sur deux rangs, mais cependant le pédoncule du *C. recta* offre une tendance vers la même structure.

Là, en effet la zone cambiale des faisceaux est fortement concave vers le liber primaire qu'elle semble vouloir entourer sur sa face intérieure et elle trahit ainsi la tendance qu'a l'arc libéro-ligneux à se plisser vers l'extérieur. C'est d'ailleurs une disposition qui est fréquente dans la tige des Renonculacées et qu'on retrouve encore dans d'autres familles, par exemple, chez les Pipéracées, lesquelles ont également des faisceaux pseudo-corticaux.

I. — Je note, sans y insister autrement pour le moment, que les faisceaux caulinaires (anastomotiques) du pédoncule floral occupent, par rapport aux plans des sépales, des positions variables suivant les fleurs considérées. Tantôt ils sont dans les plans des sépales et tantôt alternes avec eux.