

LIBRARY  
MUSEUM OF HISTORY  
OF NATURE

1849  
M. J. DECAISNE  
L'UNION

# MÉMOIRE

SUR LE

## DÉVELOPPEMENT DU POLLEN, DE L'OVULE,

ET SUR LA

STRUCTURE DES TIGES DU GUI (*VISCUM ALBUM*);

PAR <sup>Joseph</sup> J. DECAISNE,

1849

AIDE DE BOTANIQUE AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE PARIS.

1915  
1100  
1100

9583.941  
D35m

1839  
Mém. sur l'ovule



5M21  
GÉNÉRAL

## AVANT-PROPOS.

---

« A la fin de mon premier mémoire sur l'ovule, je disais que la matière n'était pas épuisée; aujourd'hui, après un travail assidu et pénible, je serais tenté de dire qu'elle est inépuisable, tant j'entrevois encore de nombreuses et importantes questions à résoudre. » (MIRB., *Mém. sur l'ovule.*)

Depuis la lecture du mémoire que je livre aujourd'hui à l'impression, on a publié différentes notices, dans lesquelles on a combattu ma manière de voir sur la structure de l'ovule du Gui. Il serait de mon devoir de défendre mon opinion, au lieu de persister dans ma façon de penser, sans répondre aux arguments spécieux que m'oppose un savant justement célèbre, si MM. les commissaires chargés de l'examen de mon travail n'avaient déjà pris ce soin. Je me bornerai donc à la publication d'une partie du mémoire, telle qu'elle a été lue à l'Académie des sciences de l'Institut de France, dans sa séance du 11 février 1839; sa lecture, l'examen des planches dont je l'ai accompagné, en fournissant maintenant les éléments de la discussion, serviront, je l'espère, également à ma défense.

Mon travail embrassait l'étude de l'ovule dans les Loranthacées; aujourd'hui, à l'exception d'un paragraphe relatif au *Loranthus*, et propre à confirmer mon opinion, j'ai retranché tout ce qui appartenait à cette

Botany 10 P20 Weigel M. 6

famille; il reste cependant beaucoup de choses à ajouter à ce que j'en ai dit; mais, pour obtenir des résultats satisfaisants, je pense que de nouvelles recherches sont indispensables.

Des considérations de même nature ont également déterminé l'ajournement de mes remarques sur la structure et le développement de l'ovule des Santalacées et Olacinées. Des faits qui, dans le *Santalum*, semblaient pouvoir s'expliquer clairement par les connaissances acquises sur l'ovule végétal, m'ont paru ne pouvoir l'être d'une manière aussi satisfaisante dans le *Thesium* et l'*Osyris*, et rester enfin sans explication à l'égard du *Mioschylos*. Ici encore, l'étude de fleurs conservées avec soin, et mieux encore l'examen des plantes vivantes, contribueront à éclaircir les anomalies et à faire disparaître les difficultés que j'ai rencontrées.

Paris (*Muséum d'Histoire naturelle*), 7 août 1840.

---

---

## INTRODUCTION.

---

Il arrive, ordinairement, en histoire naturelle, qu'après l'apparition d'un de ces travaux qui, en dévoilant une page nouvelle de la science, ont en même temps embrassé un grand nombre d'espèces dans la somme de leur résultats, qu'on se trouve porté à généraliser ceux-ci et à croire que les choses se passent toujours de la même manière : cette marche de l'esprit humain est rationnelle, car, en présence du fait inconnu, il n'existe pas d'autre manière de préjuger que par l'analogie des faits connus ; mais s'en tenir au préjugé et ne pas vérifier par l'examen direct, est une faute à laquelle on se laisse facilement aller, parce que l'espoir de trouver des phénomènes nouveaux inspire plus d'ardeur que la consciencieuse répétition des observations déjà publiées.

Ainsi, des faits reconnus semblables un grand nombre de fois ont été, sans fondements assez solides, transformés en règles générales, contre lesquelles vient tôt ou tard protester l'observation même des faits négligés jusqu'alors. Presque toujours, à côté de ces phénomènes si largement répandus que l'on s'est cru fondé, pendant un temps, à les regarder comme universels, se trouvent, dans un coin obscur du règne végétal,

une petite série de faits différents, exceptionnels, contradictoires peut-être.

Alors succède une réaction : on écrit contre les préceptes généraux, et l'on s'en prend à ceux qui ont tenté de les établir; ceci est un nouveau tort; il n'est pas de sciences sans préceptes généraux; et si l'on peut errer lorsque l'on cherche à en établir, l'erreur même devient profitable à la science, en ce qu'elle enfante des observations contradictoires qui mènent souvent plus près de la vérité : combien de fois d'ailleurs, n'arrive-t-il pas que des faits, qui d'abord semblaient constituer des exceptions irrécusables aux lois admises, ont été reconnus postérieurement comme de simples modifications, qui, mieux comprises, sont venues corroborer ces mêmes lois.

C'est donc surtout à l'égard des faits imprévus et exceptionnels en apparence, que les observations doivent être multipliées avec soin, jusqu'à ce qu'enfin la lutte que leur présence soulève ait été terminée, soit par la négation ou la délimitation d'une règle proposée prématurément, soit par une explication du fait, laquelle résulte souvent de phénomènes encore inconnus que l'on découvre par la suite. Mais, aujourd'hui qu'on possède une connaissance précise de l'ovule végétal, on a pu, à l'aide d'une définition rigoureuse, apprécier la valeur et les changements de chacune des parties qui entrent dans sa composition. En effet, les définitions seules sont productives. Sans les axiomes, la science est impossible; eux seuls nous permettent d'établir les préceptes qui doivent nous guider à la recherche de la vérité.

On sait quelle vive lumière les travaux de Malpighi, Grew, de MM. Treviranus, Dutrochet, R. Brown, Ad. Brongniart et Mirbel, ont jetée sur les changements successifs éprouvés par l'ovule végétal depuis le moment où il est susceptible d'être observé, jusqu'à celui où il est devenu une graine parfaite; travaux presque tous si complets qu'ils ont

servi de guide à tous les physiologistes et semblaient enfin ne rien laisser à ajouter à l'histoire de l'ovule végétal. Cependant cette histoire ainsi faite, présente des anomalies remarquables que nous avons cherché, comme on le verra, à rattacher aux lois généralement admises. Ces anomalies se sont rencontrées dans certaines familles et notamment dans celles des Loranthacées et des Santalacées.

C'est à la première qu'appartient le Gui (*Viscum album*), qui fera le sujet de ce premier mémoire.

La structure de l'anthère et de l'ovule dans le Gui, s'écarte sensiblement des lois générales qui semblent présider à l'organisation de ces parties dans les autres végétaux; et, malgré les nombreux travaux anatomiques et physiologiques auxquels cette plante a donné lieu, il restait encore à éclaircir deux points importants relatifs, l'un au mode de formation du pollen dans des anthères d'une structure particulière, l'autre au développement de l'ovule qui renferme fréquemment deux ou trois embryons.

Mes premières études ayant d'abord pour unique but le développement de l'ovule, furent entreprises au printemps de 1835; mais alors je recherchais cet organe au moment de l'épanouissement des fleurs et ne poursuivais mes recherches que jusqu'à une époque peu postérieure à l'anthèse, de sorte qu'elles n'eurent, pour ainsi dire, aucun résultat. Les parois de l'endocarpe étroitement juxtaposées, même longtemps après l'épanouissement des fleurs, entourées par un tissu utriculaire rempli de matière verte et gorgées d'un suc visqueux, ne me permettaient point encore de saisir à l'intérieur de l'ovaire, les premières traces d'un ovule.

Je repris cependant encore, et surtout en 1837, mes recherches sur des individus croissant au muséum; circonstance qui me permit d'étudier jour par jour les développements de leurs organes reproducteurs, et d'ob-

tenir ainsi plus facilement le résultat que je m'étais proposé : ce ne fut néanmoins que cinq mois environ après avoir commencé mes recherches que j'arrivai à bien voir l'ovule au moment où il apparaît sous la forme d'un petit mamelon pulpeux à peine perceptible même à un grossissement assez puissant.

Tout en m'occupant de la structure de l'ovule, j'étendis mes observations aux fleurs mâles, afin d'étudier la structure de l'anthere, la formation du pollen, et de m'assurer si les utricules à parois réticulées, qu'on remarque dans presque tous les végétaux chez lesquels la déhiscence des anthers a lieu par une dilatation plus ou moins sensible des parois, se retrouvaient également dans le Gui où l'organisation des anthers semble ne devoir présenter aucun des phénomènes qui se passent dans les autres végétaux au moment de l'épanouissement. Ce sont ces divers obstacles apportés par la nature même à mes observations, l'obligation de remettre d'une année à l'autre l'examen de certains détails, et l'extension que prirent nécessairement mes recherches en s'appliquant aux différents organes de la fleur, qui ont retardé jusqu'ici la publication de mon travail.

Si j'ai cru devoir entrer dans ces détails, que l'on pourra juger inutiles, c'est qu'un travail analogue a paru récemment lorsque le mien se trouvait enfin complètement achevé. En effet, je reçus dans le courant du mois d'août (1838) le mémoire de M. W. Griffith<sup>1</sup> sur le développement de l'ovule dans le *Santalum album*, *Viscum* et *Loranthus*. Je crus d'abord n'avoir rien à y ajouter et devoir supprimer mon travail, mais lorsque j'eus pris pleinement connaissance des recherches de M. Griffith, je revins à d'autres idées et reconnus qu'il ne serait pas inutile de publier mes observations. En effet, cet habile botaniste, em-

<sup>1</sup> W. Griffith. On the *Ovulum* of *Santalum*, *Viscum* et *Loranthus*. TRANS. LINN. SOC., vol. XVIII, p. 59—91. Tab. XI.

ployé à Madras dans le service médical de la compagnie des Indes, s'est uniquement occupé des Loranthacées indiennes, et, par conséquent, mes observations et mes études ont été dirigées sur d'autres espèces, touchent à des points différents d'organisation et peuvent servir à bien faire connaître l'histoire d'une plante qui, déjà à plusieurs reprises, a fixé l'attention des physiologistes.

En songeant au reste à l'époque où mes recherches furent entreprises, celle où il est possible d'étudier les fleurs du Gui, on concevra facilement que mes observations ont du être complètement indépendantes de celles de M. Griffith, et n'ont même pas eu besoin de la plus légère modification : si nos travaux s'accordent en plusieurs points importants, ils offrent toutefois des différences très-notables, car le développement des organes reproducteurs de notre Gui commun présente une plus grande analogie avec celui des mêmes organes dans les *Loranthus* observées par M. Griffith, que dans les diverses espèces de Gui étudiées dans l'Inde par cet observateur ; tandis qu'au contraire, les espèces de ce genre, sur lesquelles il a fait ses recherches, sont douées d'une structure qui a une très-grande analogie avec celle que j'ai remarquée dans le *Thesium*. On voit déjà par cet aperçu tout l'intérêt que présente l'étude de l'ovule dans ce groupe de végétaux. Enfin, M. Griffith n'a point fait connaître l'organisation des fleurs mâles : nous ignorons donc si les espèces du genre *Viscum* qui se trouvent ailleurs qu'en Europe, présentent une organisation semblable ; ce qu'il sera nécessaire de vérifier lorsqu'on voudra donner un travail un peu complet sur la famille des Loranthacées, puisque déjà la structure et la position de l'ovule dans les espèces indiennes et dans notre Gui commun présentent de si grandes différences. Un examen attentif, concentré sur ce point du règne végétal, étendu non-seulement à toutes les plantes de cette famille, mais aussi à celles qui paraissent s'en rapprocher, pourra four-

nir, d'une part, des notions plus complètes du caractère de chacune d'elles en particulier; de l'autre, une idée générale plus précise de ceux par lesquels elles semblent devoir se lier, se grouper et se distinguer enfin si nettement des autres végétaux.

---

MÉMOIRE  
SUR LE  
DÉVELOPPEMENT DU POLLEN, DE L'OVULE,  
ET SUR LA  
STRUCTURE DES TIGES DU GUI (*VISCUM ALBUM*).

---

§ I.

DES FLEURS MÂLES.

---

La floraison du Gui a lieu, sous le climat de Paris, vers le mois de mars ou d'avril <sup>1</sup>, époque vers laquelle on commence à apercevoir, sous les bractées qui les accompagnent, les jeunes boutons, dont les fleurs

<sup>1</sup> Le Gui commence à végéter également à cette époque; sa végétation est indépendante des arbres sur lesquels on le rencontre; on le trouve en même temps en fleur sur le Bouleau et sur le Sorbier, quoique l'époque de feuillaison de ces deux arbres diffère de presque un mois. (Gaspard, *Mém. physiol. sur le Gui; Journ. de Magendie*, tom. VII, pag. 244.)

ne s'épanouiront cependant que l'année suivante : ce sont ceux que j'ai suivis dans toutes leurs phases de développement. Mes recherches sur le pollen du Gui ont donc eu lieu environ onze mois avant qu'il n'eût acquis son état parfait. Il me paraissait nécessaire d'étudier l'anthere lors de sa première apparition, afin de la suivre dans ses moindres modifications.

Avant d'entrer dans les détails anatomiques qui se rattachent à cet organe, je crois indispensable de donner une courte description des fleurs mâles, afin que l'on puisse mieux saisir ce que je vais dire de leur structure interne.

On les voit généralement au nombre de trois à l'extrémité des ramuscules; la fleur centrale, qui s'ouvre aussi la première, se trouve placée un peu plus haut que les deux latérales, munies chacune, à leur partie inférieure, d'une bractée coriace et épaisse; ces bractées sont conniventes par leur base, de manière à former une sorte d'involucre commun, creusé en nacelle, contenant les trois fleurs. Comme celle du milieu est dépourvue de bractées, elle doit être considérée comme fleur terminale d'une petite cime triflore dont elle occupe la bifurcation. Chacune d'elles est divisée en quatre lobes lancéolés, libres au sommet, mais élargis et soudés à la base, et tapissés intérieurement par une anthere convexe qui les cache presque en totalité, et dont la surface, à l'époque de l'épanouissement des fleurs, présente des petites cavités arrondies au milieu desquelles se trouvent les grains de pollen. Dans le très-jeune âge, les quatre lobes de la fleur étant appliqués intimement deux par deux les uns contre les autres par leurs bords, il en résulte que les jeunes fleurs présentent la forme d'un très-petit cône légèrement comprimé.

Si, à l'époque où ces jeunes boutons commencent à paraître, on pratique, au moyen d'un instrument très-acéré, des tranches transversales excessivement minces et passant à peu près par le milieu des lobes du calice, on obtient des disques plus ou moins complètement divisés en quatre portions correspondant à chacun des lobes calicinaux; la circonférence est formée par une couche assez épaisse de tissu utriculaire à

mailles arrondies assez régulières, remplies en totalité par une substance amorphe verdâtre, entremêlée de granules d'une extrême ténuité et douées à un haut degré de mouvements moléculaires. Cette couche verte fait quatre légères saillies en s'avancant vers le centre du disque dont tout le reste du tissu est presque incolore, mais exactement semblable pour la forme à celui de la circonférence : la coloration en indique seule la limite.

Peu de temps après, on voit le disque se diviser plus nettement en quatre parties deltoïdes contiguës, à peu près égales entre elles, revêtues d'une seule couche épidermique qui n'offre aucune différence avec celle de l'extérieur ; chacune de ces parties se compose, comme l'ensemble du disque, d'une moitié extérieure verte et d'une moitié interne plus pâle ou presque incolore. La partie colorée appartient au calice, celle du centre à l'anthere : on ne distingue encore aucune trace de faisceaux vasculaires dans la partie calicinale. En suivant les développements de chacune de ces parties, on voit la portion extérieure verte ou calicinale s'accroître pour ainsi dire aux dépens du tissu de l'anthere ; celui-ci repoussé de plus en plus vers le centre du disque, finit enfin par n'occuper qu'une zone assez mince relativement à la couche cellulaire externe, jusqu'à ce qu'il se trouve enfin partagé en plusieurs parties par des processus qui, partant du calice, atteignent l'épiderme.

Il nous suffira donc d'étudier maintenant avec soin les phénomènes qui se passent dans l'un de ces lobes, pour connaître ce qui a lieu dans les trois autres, puisque chacun d'eux représente une étamine complète.

Un peu plus tard, la partie cellulaire de l'étamine, ou mieux de l'anthere, après avoir pris quelque développement, nous offre des sortes de lacunes arrondies plus transparentes, remplies par un liquide mucilagineux. Ces lacunes semblent être formées par la destruction et l'écartement du tissu utriculaire. Quelques jours après, les lignes de démarcation de chacune d'elles deviennent plus nettes, le tissu utriculaire qui les sépare se colore davantage, tandis que les lacunes, tout en s'organisant, conservent cependant leur état mucilagineux. Le tissu,

qui constitue les parois de ces lacunes, est formé par des utricules arrondies ou ovales, renfermant des granules qui, par leur nombre, leur donnent une couleur grisâtre ; elles sont dépourvues de matière verte ; mais plusieurs d'entre elles renferment un phacocyste ou noyau central <sup>1</sup> de forme lenticulaire. A mesure que ce tissu utriculaire se rapproche davantage des lacunes pour en former les parois, on le voit prendre de plus en plus ce dernier caractère, et offrir, presque sans exception, un noyau central, jusqu'à ce qu'enfin la rangée d'utricules, qui en forme exactement les parois, soit formée par une série de ce tissu dépourvu en grande partie de granules, mais présentant encore un phacocyste qui, cependant est d'une couleur jaunâtre et peu apparente. L'intérieur de ces lacunes est actuellement rempli par une sorte de mucilage épais, jaunâtre, qu'on peut retirer en masse de la cavité dans laquelle il était contenu, et dont il se détache même quelquefois par l'effet de la section. Ce mucilage, observé à un grossissement plus puissant, est formé par la réunion de plusieurs utricules rondes, transparentes, bien supérieures par leur diamètre, à toutes celles qu'on retrouve dans les autres parties du Gui : je leur conserverai le nom d'utricules polliniques qui leur a été donné par M. Mirbel <sup>2</sup>. La réunion de ces utricules en petite masse de consistance mucilagineuse, est complètement distincte du tissu dans lequel elle est renfermée. On peut en outre se convaincre qu'elle est dépourvue d'une membrane commune, admise par MM. Brongniart <sup>3</sup> et Griffith <sup>4</sup>, car chacune des utricules, quoique accolée à l'utricule voisine par le mucilage qui la recouvre et la lubrifie, en reste tout à fait indépendante. En effet, en agitant dans l'eau la masse mucilagineuse retirée d'une des lacunes ou

<sup>1</sup> J'ai cru devoir former un nouveau nom pour désigner le *nucléus* des cellules, M. R. Brown l'ayant le premier appliqué à la partie essentielle et constituante de l'ovule. Celui de *Cytoblaste*, créé par M. Schleiden, emporte une idée trop générale des fonctions physiologiques de cet organe. Le mot que je propose en le faisant dériver de φακος, lentille, taie, épaissement de la cornée, et de κυστις, vésicule, me semble donner une idée assez juste de ses caractères, sans rien préjuger de ses fonctions.

<sup>2</sup> Mirbel, *Recherches anatomiques et physiol. sur le MARCHANTIA*.

<sup>3</sup> Ad. Brongniart, *Mem. embryon végét.*, pl. 34, fig. 2.

<sup>4</sup> W. Griffith, *Some remarks on the development of pollen*. JOUR. ASIA. SOC., vol. V, pag. 789, tab. 42—43. 1836.

logettes de l'anthere, on parvient quelquefois à isoler une des utricules qui la composent et dans laquelle, à cette époque, on ne distingue, pour toute organisation, qu'un phacocyste, souvent irrégulier, accompagné de granules libres. Les membranes de ces utricules polliniques excessivement minces et délicates, permettent facilement d'en voir l'intérieur.

Peu de jours après cette observation, on voit quelques-unes des utricules polliniques cesser d'être parfaitement transparentes et présenter à leur centre, le plus souvent un et quelquefois deux noyaux ovales granuleux; toutes, sans exception, sont remplies en outre par des granules d'une ténuité extrême, libres, et qui, par leur grande abondance, obscurcissent l'utricule au point de lui donner une couleur cendrée. L'action de la teinture d'iode ne les colore pas en bleu.

Dans des boutons à peu près de même grosseur que les précédents, mais observés cinq jours plus tard, je vis que les utricules polliniques, sans être considérablement augmentées en diamètre, offraient cependant des changements notables dans leur intérieur; car, au lieu d'être obscurcies par la présence des granules qu'elles renfermaient, elles étaient redevenues plus transparentes sur leur contour: tous les granules s'étaient réunis au centre en une seule masse, et le phacocyste, sensiblement agrandi, avait pris une teinte jaune et paraissait encore plus granuleux. Toutes les utricules polliniques, réunies entre elles par le fluide mucilagineux, formaient encore, comme dans leur premier âge, une masse qu'on pouvait retirer en entier de la logette, sans lui faire subir la moindre lésion.

Les choses restèrent dans cet état pendant quelques jours; après quoi, on distinguait nettement au milieu de la masse granuleuse jaunâtre, occupant tout le centre de l'utricule pollinique, quatre phacocystes distincts, indépendants les uns des autres, quoique contigus, et offrant chacun au centre un point lumineux. L'utricule pollinique semblait avoir gardé sa ténuité et conservé toute sa transparence, quoique, d'après l'espace compris entre ses parois et la masse granuleuse arrondie, qui en occupait le centre, il fût permis de la supposer gorgée d'un suc plus dense que la masse centrale; autrement, il eût été difficile de se bien

rendre compte de la place qu'elle occupait toujours au milieu de l'utricule.

Celle-ci, en continuant à croître pendant quelque temps, contribua à isoler chacun des phacocystes; la masse granuleuse dont ils étaient entourés avait complètement disparu, quoiqu'ils n'eussent pas acquis un plus grand diamètre.

Enfin, vers le commencement du mois d'août, c'est-à-dire après un laps de quatre mois environ, à partir de mes premières observations, les utricules me présentèrent un caractère particulier que je n'ai trouvé cité par aucun physiologiste, quoique, d'après mes recherches, il semble être général : ce sont les parois, qui jusqu'ici transparentes, étaient devenues opalines, et offraient sur leur contour des zones concentriques plus ou moins régulières, que je crois devoir attribuer à des épaisissements successifs survenus dans l'intérieur de l'utricule, peut-être aux dépens du mucilage dont il était facile de reconnaître la présence. Il en résultait une cavité centrale plus ou moins arrondie, au milieu de laquelle se trouvaient les quatre noyaux, premières ébauches des grains de pollen; mais peu à peu cette matière s'interposant entre chacun d'eux, les isolait et leur formait une petite cavité particulière, dont ils étaient parfois chassés au dehors en rompant leur enveloppe commune, lorsque l'eau, dans laquelle on plongeait l'utricule sur le porte-objet du microscope, venait à pénétrer jusqu'à eux. Ces jeunes grains de pollen pouvaient rester plongés dans le liquide sans offrir les moindres changements. Il ne m'a pas été possible de m'assurer s'ils étaient déjà revêtus d'une membrane. Cependant, ils continuèrent à croître pour leur propre compte, au milieu de leur petite cavité où ils s'arrondirent légèrement, se revêtirent tous d'un tégument épais, jaunâtre, marqué de petits mamelons, de sorte qu'à la fin chacun d'eux, ayant pris les caractères des grains de pollen du Gui, se trouva libre au milieu de la logette. L'utricule pollinique qui avait servi jusqu'alors de matrice, étant entièrement absorbée, je ne pouvais retrouver les moindres vestiges de cette membrane si épaisse marquée de zones d'accroissement, et dont il m'avait été si facile de constater la présence.

Ainsi, dans l'espace de quatre mois, nous avons vu les utricules polliniques, d'abord entièrement transparentes, se présenter sous forme vésiculaire, puis ces vésicules offrir des granules et un phacocyste; ces granules se réunir en masse compacte, s'organiser pour donner naissance à quatre corps indépendants qui présentent eux-mêmes un point lumineux ou une petite cavité centrale, jusqu'à ce qu'enfin, après avoir abandonné leur enveloppe générale, ils continuent leur développement et s'accroissent dans la logette commune, où ils prennent les caractères qui leur sont propres, pour se disperser au printemps, lors de l'épanouissement des fleurs.

Il paraît que, dans les Malvacées, les utricules polliniques ont, dans le principe, une épaisseur notable, du moins les anthères très-jeunes de l'*Hibiscus syriacus* m'en ont fourni un exemple bien évident. En étudiant les anthères renfermées dans des boutons qui excédaient à peine six à sept millimètres, on trouve des utricules polliniques dont les parois ont déjà acquis une épaisseur notable, sans que l'on puisse toutefois, dans la plupart d'entre elles, distinguer les premières ébauches des grains de pollen; c'est-à-dire cette matière gommeuse, grenue et de couleur fauve d'où ils paraissent procéder. Il paraît que, dans le principe, cette substance est complètement hyaline, et qu'elle ne devient granuleuse qu'à l'époque où elle semble donner lieu à des productions nouvelles. Un peu plus tard, cette matière remplit la cavité centrale de l'utricule pollinique. La teinture d'iode la colore en jaune doré, tandis que l'utricule mère, quoique très-épaisse, conserve son apparence nacré et opaline. Plus tard encore, on découvre dans cette masse confuse et granuleuse les premiers indices des phacocystes; leurs contours sont tellement faibles qu'on ne parvient à les reconnaître, au milieu de la substance qui les entoure, qu'à ce qu'ils offrent un ou deux points lumineux. A une époque très-peu éloignée de celle-ci, on voit la masse granuleuse se disposer confusément autour des quatre phacocystes, sans toutefois cesser de former une masse unique; cette séparation se fait graduellement, et devient de plus en plus nette, jusqu'à ce qu'enfin on distingue sans difficulté un nombre de petites masses granuleuses égal à celui des

phacocystes développés au milieu de la masse générale et maintenant séparée en quatre groupes. Ces changements successifs ne s'arrêtent point là. Après la division de la masse granuleuse en quatre parties distinctes, renfermant un phacocyste, on remarque, autour de chacune d'elles, un anneau ou cercle plus transparent que la totalité de l'utricule pollinique ; ce cercle mérite de fixer l'attention, car il nous montre que chacune des quatre petites masses granuleuses n'occupe pas la totalité des cavités de l'utricule mère. Celle-ci présente alors très-distinctement des zones concentriques sur ses parois épaisses et opalines, et ressemble assez exactement à de très-gros grains de fécule. Si on place ces utricules mères sur une gouttelette d'eau, on voit fréquemment se passer un phénomène remarquable qui ajoute encore à la ressemblance de ces utricules avec les grains d'amidon : je veux parler de la rupture étoilée qu'ils présentent à chacun des points correspondant aux petites cavités renfermant les jeunes grains de pollen ; cette rupture rappelle complètement celle des grains de fécule des cotylédons des pois, à l'époque de leur germination.

Enfin, il n'est pas rare de voir se dessiner une croix au centre des utricules polliniques ; cette croix, déjà entrevue par M. Mirbel <sup>1</sup> sur celles du *Pepomacropcarpa*, dépend de l'épaississement de l'utricule autour de chacune des divisions naturelles de la masse granuleuse ; divisions qui ne résultent pas, ce me semble, d'un développement centripète opéré par des sortes de lames qui sépareraient la totalité de la masse granuleuse en quatre portions égales. Il est d'autant plus facile de voir qu'il n'en est pas ainsi, que les jeunes grains de pollen occupent des positions différentes dans chacune des utricules polliniques, et se trouvent souvent superposés.

Plusieurs questions se présentent à la suite de ces observations. Si, à cause de l'excessive difficulté de suivre sans interruption la série des développements des organes dont nous venons de nous occuper, je ne puis émettre une opinion à leur égard, je vais indiquer au moins les

<sup>1</sup> Mirbel, *loc. cit.*, fig. 36.

doutes que j'ai tenté d'éclaircir : c'est de savoir si la membrane externe des grains de pollen est fournie, comme l'a avancé M. Mirbel <sup>1</sup>, par la surface interne de l'utricule pollinique épaissie, « c'est de la surface interne de chacune de leurs loges (utricules polliniques) que naît l'espèce d'utricule qui forme le tégument extérieur du pollen, » ou, si cette enveloppe s'organise indépendamment de cette utricule et se forme autour de chacun des noyaux qu'elle renferme. Sans avoir des observations précises à ce sujet, l'analogie et le mode de formation des tissus végétaux en général, me portent à admettre cette dernière manière de considérer l'organisation de chacune des membranes du grain de pollen.

Si on parvient à extraire de l'utricule pollinique, les quatre granules qu'elle renferme, on remarque qu'ils ne sont pas tous arrivés au même degré de développement : chez les uns, la membrane externe est déjà sensiblement couverte de petites papilles, tandis que, chez d'autres, la surface externe est parfaitement lisse. Comme l'utricule, dans laquelle ils étaient contenus, se détruit et disparaît en même temps que toutes celles d'une même logette, nous pouvons supposer que la membrane externe continue à s'organiser, à prendre sa forme qu'elle communique plus tard au grain de pollen, lorsqu'au sortir de l'utricule pollinique, elle ne présentait pas encore ses principaux caractères. Cette manière d'envisager la formation de la membrane externe paraît être aussi celle adoptée par M. Hugo Mohl.

A l'époque où les grains de pollen, encore imparfaits, sont libres au milieu des petites loges de l'anthère, on remarque sur chacun d'eux un point lumineux ; ce point lumineux résulte-t-il du développement d'une petite vésicule centrale ? dans ce cas, ce serait quelque chose d'analogue à ce qu'on remarque pour le sac embryonnaire de certains ovules, qui, refoulant le tissu du nucelle, vient s'appliquer contre ses parois et y former une seconde membrane. Quoi qu'il en soit, si on exerce à cette époque sur le grain de pollen, une légère pression, on en fait sortir le phacocyste accompagné de nombreux granules, mais on n'aperçoit pas

<sup>1</sup> Mirbel, *loc. cit.*, pag. 64.

encore la membrane interne qui, à la maturité du grain, se distingue si nettement de l'externe recouverte de papilles.

De tous les organes de la fleur, l'anthère est celui qui acquiert le premier ses principaux caractères, et, sa taille étant déjà très-développée lorsque les autres parties de la fleur sont à peine perceptibles, on conçoit les difficultés que l'on éprouve, lorsqu'on agit sur des parties d'une telle délicatesse. L'accroissement rapide des utricules polliniques, la difficulté de comparer des fleurs toujours arrivées au même degré de développement, ou, dans le Gui, d'obtenir des tranches passant exactement par des logettes de même grandeur, et, par conséquent, d'offrir des utricules polliniques parfaitement comparables, m'ont empêché jusqu'à ce jour de résoudre certaines questions qui se rattachent encore à l'histoire de la formation des deux membranes polliniques.

Cependant, le pollen offrant, longtemps avant l'anthèse, des caractères extérieurement semblables à ceux qu'il présente à sa parfaite maturité, on peut néanmoins se convaincre qu'il continue, malgré l'hiver, à s'organiser et montrer, à des époques peu éloignées les unes des autres, des différences notables; différences qu'on ne peut apprécier, il est vrai, qu'en dépouillant les grains de leur enveloppe externe déjà trop fortement colorée pour suivre à travers, les changements qui se passent à l'intérieur. Ainsi, en faisant rouler, entre deux lames de verre, des grains de pollen pris au mois de novembre ou décembre, époque antérieure à leur maturité, on ne parvient jamais, même avec les plus grandes précautions, à leur enlever leur membrane externe; les grains se crevent sur un point indéterminé de leur surface et livrent passage au phacocyste, accompagné de granules que semble lubrifier un liquide mucilagineux. En répétant, au contraire, la même opération sur le pollen bien mûr, la membrane externe, en se rompant, laisse échapper une vésicule globuleuse, opaque, moulée exactement sur la paroi intérieure de l'enveloppe externe; mais cette seconde vésicule, lorsqu'on parvient à l'écraser, ne donne uniquement issue qu'à des granules sans phacocyste. En général, il est rare, comme l'a très-justement fait remar-

quer M. Schleiden <sup>1</sup>, que le phacocyste persiste à toutes les périodes de la vie de la cellule qui le renferme; cependant, si on ne parvient pas à le retrouver dans les grains de pollen, au moment de la fécondation, comme il est facile de le constater sur celui de plusieurs Abietinées, on le rencontre, au contraire, dans le parenchyme cortical des branches les plus grosses et les plus âgées; il y persiste et semble y suivre toutes les phases de la vie du tissu herbacé qui, peut-être dans le Gui, plus longtemps que dans tout autre végétal, conserve toute sa vitalité.

<sup>1</sup> *Archiv. fur Anat. physiol.* V. F. Müller. Berl. 1838, Heft II, pag. 136, etc.

---

## § II.

## DES FLEURS FEMELLES.

Les fleurs femelles, à l'époque de leur épanouissement, ont, au plus, un millimètre de longueur; les bords du calice sont alors dressés, presque convivents et le tissu utriculaire de l'ovaire renferme une telle quantité de matière verte, que c'est à peine si on peut distinguer entre eux, les divers organes qui le composent. Cependant, au moyen de tranches transversales extrêmement minces, on parvient à reconnaître au centre de l'ovaire une portion distincte et sensiblement différente de la masse de tissu utriculaire dont elle est environnée. Si, au lieu d'opérer des coupes transversales, on enlève avec précaution cette espèce d'enveloppe utriculaire externe, on parvient à isoler un corps d'un tissu plus résistant, d'une couleur verte plus foncée, ayant la forme d'une petite bouteille au sommet de laquelle se présente le stigmate, sous la forme d'une petite tête papilleuse; ce petit corps est l'ovaire, et la masse utriculaire dont il est entouré, appartient au calice. La description et les figures analytiques du *Viscum album*, publiées par L.-C. Richard, avec le Mémoire d'A.-L. de Jussieu, sur les Loranthacées, confirment cette observation. Quelque soin, quelque délicatesse que l'on apporte dans la dissection de l'ovaire, on le trouve toujours d'un tissu homogène et sans la moindre apparence de cavité intérieure que l'on puisse comparer à une loge. Cette disposition anormale d'un ovaire, dans lequel on ne reconnaît aucune cavité au moment de la fécondation, ne paraît pas particulière au Gui; une autre plante parasite, le *Rafflesia*, nous en présente également un exemple remarquable. Néanmoins,

lorsque l'on pratique des tranches transversales fort minces et passant exactement par le milieu, on aperçoit quelquefois deux légères solutions de continuité entre les utricules remplies de matière verte dont le corps central est uniquement formé. A une époque un peu plus avancée, cette division de la masse utriculaire centrale, primitivement bornée à la séparation de trois ou quatre utricules, s'est étendue de l'une à l'autre de ces petites cavités, et a formé, au milieu de la masse utriculaire centrale, une disjonction transversale qui constituera plus tard la loge de l'ovaire.

M. Mirbel, en s'occupant de rechercher le mode de formation du pollen, a vu se former, exactement de la même manière, la loge de l'anthere au milieu d'une masse d'abord homogène de tissu utriculaire. Les observations que je viens, à mon tour, de répéter sur le Gui, démontrent, avec quelques légères différences, cette organisation si remarquable. Quant à la formation des ovaires, les recherches entreprises dans le but de suivre les différentes modifications qu'ils présentent, n'ont eu lieu que sur cet organe, libre de toute adhésion avec les autres parties de la fleur. Nous ignorons donc encore si, dans le cas d'adhérence de cet organe avec le calice, il y a indépendance complète de ces parties. Dans le Gui, la soudure ou l'intime juxtaposition, se remarque dès le principe et ne permet pas de saisir la feuille carpellaire, ouverte et indépendante du calice, comme cela s'observe dans les ovaires supères.

A la suite des premiers changements que nous venons de constater, l'ovaire continue à grossir, sans cependant que cet accroissement soit suivi à l'intérieur de modifications bien sensibles; les seules appréciables s'étaient montrées au centre du corps central ou ovaire; les deux petites dislocations du tissu utriculaire, écartées dans le principe, s'étaient rejointes pour constituer une partie utriculaire transparente, entourée d'un cercle vert nettement indiqué. Ainsi, à la première période, continuité et homogénéité du tissu, au centre de l'ovaire; puis, dislocation de ce tissu, et circonscription plus nette du cercle vert; enfin, formation d'un tissu utriculaire nouveau à la place de celui qui préexistait.

Ces résultats, pour ainsi dire négatifs, de mes observations, répétés

plusieurs fois par semaine, avec la plus scrupuleuse exactitude, et pendant les trois mois de l'année les plus favorables à la végétation, commencent à me faire craindre que les ovaires pris sur des individus croissant au muséum, ne fussent imparfaitement organisés : car en les supposant même soustraits à l'action de l'individu mâle, croissant également sur le même arbre, comme l'ovule végétal préexiste toujours à l'action du pollen, je pouvais au moins espérer de le reconnaître même dans un état d'avortement plus ou moins complet. Cependant, il n'en était pas ainsi. Nous entrions alors dans le mois de juin. Les ovaires avaient acquis la grosseur d'un grain de poivre, ou d'un très-petit pois. A cette époque, en les coupant horizontalement et par tranches très-minces, on voyait qu'il s'y était passé quelques changements; le tissu compris entre la circonférence et le corps central, s'était ramolli, et avait perdu de sa couleur verte; le corps central lui-même, de rond qu'il était d'abord, s'était accru transversalement dans la même direction que s'était faite cette solution de continuité dans le tissu utriculaire, que je mentionnais tout à l'heure; de plus, les parties correspondantes à son plus grand diamètre, allaient aussi en se rétrécissant et se continuaient sans interruption avec le cercle de tissu utriculaire vert de la circonférence; de sorte que l'ovaire coupé transversalement, offrait, de la circonférence au centre, un cercle de tissu utriculaire assez épais, rempli de matière verte et de granules amylacés bleuissant par la teinture d'iode, puis une masse de tissu à peu près de même nature, moins coloré, séparé au milieu en deux parties par une espèce de cloison formée de deux lames de couleur verte, plus épaisse au milieu, atténuée aux deux bouts, et se confondant avec le tissu vert de la circonférence.

Dans des ovaires, dont la grosseur dépassait très-peu ceux-ci, on pouvait, au moyen d'une faible mais graduée traction, écarter les deux lames de cette sorte de cloison, et la séparer jusqu'à la base de l'ovaire, en deux moitiés parfaitement semblables. En examinant avec attention la partie inférieure de l'une de ces lames, on y découvrait en général, de un à trois petits corps oblongs ou en forme de mamelons d'une petitesse telle, qu'on aurait pu facilement les confondre avec des lambeaux du

tissu utriculaire pulpeux, dans lequel ils se trouvent engagés. Ces petits corps pulpeux sont les ovules; l'espèce de cloison qui sépare l'ovaire en deux parties égales, et qu'on sépare en deux lames, constitue l'endocarpe à la base duquel se trouvent insérés les ovules. Cet endocarpe est encore, à cette époque, entièrement rempli d'un tissu utriculaire mucilagineux, transparent, au milieu duquel les ovules sont tellement plongés, qu'on a souvent, même après une longue expérience, de la peine à constater leur présence.

Je dois faire observer ici que le moyen le plus certain pour retrouver les ovules, n'est pas de les rechercher au moyen de sections verticales ou horizontales de l'ovaire, mais de séparer en deux portions, comme je viens de le dire, le corps central ou endocarpe, en introduisant une pointe courbe dans la partie supérieure: en exerçant alors une faible traction, on le divise pour ainsi dire en deux valves, et c'est constamment au milieu et à la base de l'une d'elles que restent fixés les jeunes ovules.

Je viens de parler d'un à trois corps pulpeux que je considère comme les ovules; c'est qu'en effet, sur certains individus de Gui, on ne trouve souvent qu'un seul de ces corps, mais constamment accompagné, dans ce cas, de deux corpuscules allongés claviformes, réduits à leur plus simple état d'organisation, et souvent à peine perceptibles à cause de leur ténuité. Dans d'autres individus, les ovules sont au contraire au nombre de deux ou trois, et, en général, de même proportion et de même forme.

Si on observe, à un grossissement assez puissant, un de ces corps ou ovule, on voit qu'il forme une petite excroissance oblongue ou claviforme pulpeuse, dont le tissu cellulaire est disposé avec une certaine symétrie, par zones concentriques; les utricules de ce tissu, pour ainsi dire alternes les unes avec les autres, se continuent en conservant les mêmes dimensions de la base jusqu'au sommet. Chacune d'elles contient un ou même quelquefois deux phacocystes. A une époque un peu plus avancée, et lorsque l'ovule a pris la forme d'un petit corps légèrement comprimé, si on le place sur une gouttelette d'eau, celle-ci pénètre par endosmose dans chacune des utricules, la remplit, et chasse violemment, en déchi-

rant la paroi, le phacocyste qui se trouve lancé au dehors avec une quantité assez considérable de granules transparents d'une extrême ténuité. Ce phénomène ayant presque instantanément lieu sur toutes les parties en contact avec le liquide, on voit l'ovule s'agiter en tout sens, suivant que l'explosion des utricules a lieu en plus grande quantité sur l'un ou l'autre point de sa surface. C'est un véritable état de trépidation, occasionné par cette rupture des utricules et le rejet du phacocyste qu'elles renfermaient. Cependant ce mouvement saccadé et rapide, imprimé à l'ovule, cesse bientôt lorsque son tissu est rempli en partie par le liquide ambiant, et ce n'est alors qu'à d'assez longs intervalles qu'une des utricules vient à faire explosion et à rejeter au dehors les noyaux qu'elle contenait. Ceux-ci m'ont presque constamment offert un corpuscule central plus transparent, et quelquefois même deux, placés à une certaine distance l'un de l'autre, ou bien contigus.

En ajoutant une petite goutte de teinture d'iode au liquide dans lequel se trouve plongé l'ovule, on voit le noyau se teindre en jaune, tandis que les granules restent incolores; ce n'est que plus tard, qu'on leur voit prendre une teinte bleue des plus belles.

C'est à cette époque, et lorsque l'ovule, ou le petit mamelon pulpeux, paraît solitaire à la partie inférieure de l'endocarpe, qu'on trouve cet ovule accompagné à la base par deux corps extrêmement ténus, transparents, ordinairement en forme de massue, composés d'une seule ou de plusieurs grandes utricules superposées, dont les supérieures, plus grandes, paraissent avoir été formées les premières et élevées graduellement par l'addition d'autres utricules plus petites, qui se sont successivement organisées à la partie inférieure. Chacune de ces utricules, quelle que soit sa grandeur, renferme, ainsi que celle de l'ovule, un noyau entremêlé de granules, mais que je n'ai point vu rejeté au dehors, lorsque je les plaçais dans les mêmes circonstances.

Je viens d'omettre à dessein une période dans le développement des ovules, afin de faire mieux comprendre d'abord les changements qu'ils éprouvent, et ensuite, parce qu'en général ils échappent, à cause de leur petitesse, à une époque antérieure à celle où un d'entre eux ayant

pris plus d'accroissement, aide à reconnaître ceux qui l'accompagnent. En effet, si on examine attentivement la base de l'endocarpe, peu de semaines avant l'époque où nous voyons le mamelon pulpeux accompagné des deux corpuscules, nous trouvons seulement trois corps filiformes cloisonnés, plus ou moins renflés au sommet. A cette première période, ces corpuscules ont tous trois une même valeur : chacun d'eux représentant un ovule. Plus tard, et suivant des circonstances qu'il ne m'a pas été permis d'apprécier, un seul ou généralement deux de ces ovules se développent, tandis que les autres, en restant stationnaires, finissent par disparaître à cause de leur ténuité au milieu du tissu mucilagineux qui les entoure.

En considérant la forme de plusieurs de ces corps et leur degré d'organisation plus ou moins analogue à celui que nous présente l'ovule parfait, dans le Gui, je suis porté à les considérer comme représentant le même organe dans un état d'avortement : si l'un d'eux m'a paru réduit à son plus grand degré de simplicité, celui d'une utricule simple ou en masse, et composée alors de quatre utricules arrondies, superposées, qu'on peut considérer comme éléments de l'organisation utriculaire, nous en retrouvons d'autres qui ont, avec l'ovule parfait, une telle ressemblance, comme on peut s'en convaincre par la série de dessins que j'en ai donnée, qu'il est difficile de ne pas admettre pour le Gui une disposition des ovules analogue à celle observée dans les Santalacées, où les ovules sont constamment, ainsi qu'on le sait, au nombre de trois. Cependant je dois faire observer que ces ovules, atténués à l'extrémité inférieure, surtout lorsqu'ils sont formés par un moins grand nombre d'utricules, s'éloignent du caractère qui semble propre au nucelle, et paraissent se rapprocher ainsi des sacs embryonnaires, auxquels on pourrait les rapporter si la position qu'ils occupent, le système vasculaire qui les entoure, et les relations avec les autres parties du fruit ne s'opposaient à cette manière de voir; en effet, je ne connais aucun exemple de sacs embryonnaires naissant immédiatement de l'endocarpe, comme cela aurait lieu pour le Gui. La structure qui se rapproche le plus de celle du *Viscum album* est celle des Santalacées, où le sac embryon-

naire fait saillie en dehors du nucelle, et se trouve à nu dans la cavité de l'ovaire; mais, dans les Santalacées, on peut constater en même temps la présence de ces deux organes, tandis qu'il n'en est pas de même dans le Gui. Quoi qu'il en soit, on a vu quel espace de temps considérable s'est écoulé entre l'épanouissement des fleurs et l'apparition des corpuscules que je considère comme ovules. Mais à partir de cette dernière époque, leur développement marche au contraire avec une étonnante rapidité. A peine quelques jours (5-7) se sont-ils écoulés, que l'on voit la partie supérieure devenir opaque et grisâtre, sur un point de son étendue, et, si l'on cherche par la dissection à se rendre compte de ce phénomène, on parvient quelquefois à retirer de cette partie de l'ovule, qui semble aussi être légèrement déprimée, un petit corps rond composé de quelques utricules globuleuses arrondies, puis anguleuses cunéiformes par suite de leur pression mutuelle et convergentes vers le centre. Un peu plus tard, on voit apparaître une, et plus tard encore, plusieurs utricules au centre de cette première agglomération; les utricules nouvelles écartent les anciennes entre lesquelles s'en forment d'autres, et l'on a ainsi une preuve de plus à l'appui du développement centripète des végétaux. Je ne puis affirmer si ces utricules sont entourées d'une membrane commune, mais ce dont on peut facilement se convaincre, c'est qu'en faisant agir sur l'ovule la teinture d'iode, on le voit se colorer en jaune plus ou moins brillant, tandis que la vésicule embryonnaire prend une teinte bleue d'autant plus prononcée, que les utricules dont elle est formée sont plus remplies de granules amylacés. A une époque plus avancée, cette coloration par l'iode est presque complètement intervertie; le tissu du nucelle se colore en bleu, tandis que l'embryon conserve sa couleur verte sans altération.

En général, le jeune embryon, sous la forme de petite agglomération d'utricules, se trouve placé au sommet de l'ovule et presque en contact avec ce qu'on peut nommer l'épiderme. J'ai quelquefois cru remarquer, comme je viens de le dire, une légère dépression au point où elle correspondait avec le sommet de l'ovule, tandis que d'autres observations m'y montraient au contraire une légère saillie. Cette petite masse utri-

culaire est sessile au moment où on parvient à la découvrir, mais plus tard on la trouve suspendue dans l'intérieur de l'ovule par une série d'utricules très-faiblement réunies, et parmi lesquelles on ne reconnaît aucun indice de vaisseaux. Malgré la suite que j'ai mise dans mes observations, il ne m'est jamais arrivé d'apercevoir, à l'intérieur de l'ovaire, de tube pollinique. Ce n'est, comme je viens de le dire, qu'au moment où le sommet de l'ovule semble se déprimer, qu'on parvient également à constater la présence de l'embryon dans la petite vésicule que je viens de décrire : ce qu'il eût été très-facile de faire avant cette époque, à cause de la transparence de cette partie de l'ovule. Quelqu'attention que j'aie apportée à son anatomie, depuis le moment où il m'a été possible de le distinguer, jusqu'à l'apparition de l'embryon, je n'ai pu y découvrir le plus léger indice de tégument, et je l'ai constamment trouvé réduit au nucelle. Si mes observations n'eussent pas été suivies avec autant de régularité et avec la minutieuse attention dont je me fais un devoir, ce ne serait point sans réserve que je me rangerais à l'opinion de M. Ad. Brongniart, qui admet des ovules dépourvus de tégument dans quelques végétaux dicotylédons. En effet, les belles recherches de M. Mirbel ont produit, récemment encore, en réponse aux différents travaux de M. Schleiden, un grand nombre de résultats peu favorables à cette manière de voir : d'où il résulte que la plupart des plantes chez lesquelles les ovules semblaient faire exception à la loi générale par leur développement et l'absence de tégument, s'y soumettaient au contraire, si ces recherches étaient faites à une époque bien antérieure à celle de l'épanouissement des fleurs.

Ici je ne saurais conserver le moindre doute. Les ovules du Gui, comme ceux des *Thesium*, *Quinchamalium*, d'après les observations de M. Brongniart, comme ceux de l'*Osyris*, et comme ceux de toutes les Santalacées et même des Olacinées, d'après les miennes, me paraissent être véritablement réduits au nucelle, fixé par sa base au fond de la loge, ayant son sommet diamétralement opposé au point d'attache, et présentant ainsi, à l'exception de l'espèce de pédicule inférieur, tous les caractères des ovules orthotropes, et tous ceux qu'ils offrent invaria-

blement, ainsi que l'a démontré M. Mirbel, lorsqu'ils sont à leur première période de développement.

Arrivé à l'époque qui suit l'apparition de l'embryon, muni de son suspenseur, l'ovule continue à croître et à écarter les parois de l'endocarpe, par lequel il est cependant encore assez fortement comprimé. Le tissu utriculaire du nucelle, incolore jusque-là, prend bientôt une teinte verte qui s'étend de la base au sommet; cette partie est toujours la dernière à se colorer en vert, et il n'est pas rare de voir, au moyen de sections verticales, alors assez faciles à pratiquer, une portion du tissu voisine de l'embryon rester dépourvue de matière verte et presque incolore, longtemps après l'apparition de ce dernier; elle persiste dans cet état jusqu'au moment du développement presque parfait de l'embryon.

En même temps que l'ovule s'accroît, on voit les grains de fécule, renfermés dans le tissu utriculaire du nucelle, grossir et remplir presque complètement les cavités au milieu desquelles cette matière s'était formée. Le phacocyste ou noyau conserve seul son premier diamètre, et ne semble avoir subi que des changements très-légers; la matière verte, sous forme de mucilage granuleux, se trouve mêlée aux grains de fécule, sans les recouvrir; ceux-ci semblent précéder presque toujours, dans certains organes des végétaux phanérogames, le développement de la substance verte, granules qui sont à leur tour précédés par des granules plus petits encore, auxquels l'iode ne communique par de couleur bleue.

Si les semences du Gui ont depuis fort longtemps attiré l'attention des botanistes par leur couleur verte, c'est surtout par la présence presque constante de deux ou trois embryons dans leur intérieur qu'elles doivent nous intéresser. On sait que certains genres de Conifères, de Cycadées, présentent constamment ce phénomène; que chez d'autres végétaux, comme dans le Gui, cette pluralité d'embryons dans une même graine, quoique fréquente, n'est cependant pas générale. On la rencontre dans les Orangers. M. Coulter <sup>1</sup> en signale un exemple dans le *Cephalaria alpina*. M. Ad. De Jussieu <sup>2</sup> en a également cité un dans son beau mémoire sur

<sup>1</sup> Coulter, *Mémoire sur les Dipsacées*, p. 26.

<sup>2</sup> Ad. De Jussieu, *Mémoire sur les Rutacées*, p. 136, tom. XXVIII, n° 49, *Polembrum*.

les Rutacées. Dans toutes ces plantes, l'embryon est blanc ou vert comme dans le Gui, ce qui arrive même assez fréquemment pour les embryons à leur jeune âge, quoique, à la maturité des graines, ils aient perdu leur coloration primitive, mais il n'offre que fort rarement le caractère qu'on remarque dans le Gui, c'est-à-dire que les radicules ne font point saillie en dehors de la graine, qu'elles ne divergent pas, mais qu'elles sont toutes tournées vers le micropyle. Il était intéressant de rechercher si la présence de plusieurs embryons dans une seule graine, était le résultat du rapport de plusieurs sacs embryonnaires ou tubes polliniques avec un seul nucelle, ou si ce phénomène dépendait de la soudure de deux ou trois ovules en un seul. Cette dernière hypothèse paraissait la plus probable, quoique les exemples apportés à l'appui de la première fussent peut-être plus nombreux et mieux observés. En cherchant à expliquer l'anomalie des graines du Gui, par la soudure de plusieurs ovules en un seul, cette hypothèse ne pouvait être admise qu'à la condition de supposer la disparition complète des membranes de l'ovule à leur point de jonction, puisqu'alors il n'était pas reconnu que ces membranes n'existaient pas; et dans cette hypothèse encore, il fallait admettre la conservation des nuelles au sommet desquels se montre toujours l'embryon. J'ai été assez heureux pour rencontrer, à plusieurs reprises, des ovules à différents degrés de soudure, et pour pouvoir lever tous les doutes à ce sujet; le point d'union a d'abord lieu par la base et semble gagner successivement le sommet de chacun des nuelles. Ce fait rend aussi parfaitement compte de l'écartement des embryons et de leur obliquité, arrivés à maturité. Il n'est pas rare encore de voir un nucelle parfaitement organisé, accompagné par un ou deux ovules avortés, claviformes et intimement juxtaposés, couchés sur lui, de manière à causer quelque illusion si on n'y prenait garde; car ces ovules avortés, dépassant quelquefois en hauteur le nucelle parfait, semblent offrir sur ce dernier deux tubes saillants et clos à la partie supérieure, tubes que j'étais souvent, au début de mes recherches, porté à considérer comme appartenant aux sacs embryonnaires, tant leur adhérence était complète. Sans assister à ce phénomène de soudure, il est toujours très-

facile, par l'inspection d'un ovule de Gui, de savoir s'il renferme plus d'un embryon ; il est alors de forme irrégulière et présente autant de petits mamelons qu'il y aura d'embryons, car il ne m'est jamais arrivé de rencontrer des cas d'avortement à ce sujet, et, les deux ou trois embryons une fois présents dans l'ovule, continuent leur développement indépendamment les uns des autres. Cependant, lorsque deux ou trois ovules se trouvent ainsi soudés les uns aux autres, on voit fréquemment l'un d'entre eux prendre un accroissement plus rapide que les deux autres ; dans ce cas les embryons se trouvent à des hauteurs inégales dans la graine unique, résultant de ces ovules soudés et accrus.

Le nucelle composé d'un tissu utriculaire assez dense, homogène, ne m'a présenté aucune cavité au moment de la formation de l'embryon ; je n'y ai jamais remarqué de sac intérieur, quelle que soit l'époque à laquelle il m'a été possible de l'observer. Mais on sait aujourd'hui que la présence du sac embryonnaire n'est point aussi générale qu'on avait cherché à l'établir ; on sait encore, grâce aux recherches des plus célèbres physiologistes, que l'embryon se montre dès son apparition sous forme d'une petite masse globuleuse, terminée ordinairement par un pédicule plus au moins long, auquel M. Mirbel a donné le nom de suspenseur. Dans le Gui, la vésicule embryonnaire est d'abord dépourvue de ce suspenseur : elle touche à la paroi des utricules qui constituent, pour ainsi dire, l'épiderme du nucelle ; mais, à un âge plus avancé, le nucelle semble se déprimer, et on voit fréquemment alors la vésicule embryonnaire ou le jeune embryon lui-même suspendu dans la cavité du nucelle, à l'extrémité d'une série d'utricules cylindracées qui forment une sorte de funicule dépourvu de vaisseau.

Dans une espèce de *Loranthus* (*L. aphyllus*), dont je dois les fruits conservés dans l'alcool à l'obligeance de M. Gaudichaud, j'ai trouvé au sommet du nucelle, qui offre la plus grande analogie avec celui du Gui, une disposition toute particulière de la vésicule embryonnaire et du suspenseur, disposition qui rappelle celle déjà signalée par M. Brown <sup>1</sup>

<sup>1</sup> R. Brown, sur la pluralité et le développement des embryons dans les graines des Conifères, ANN. SC. NAT., 1835, pag. 279.

au sujet des Conifères. Voici en quoi elle consiste : le nucelle est oblong, orthotrope, dépourvu de tégument ; à son sommet, on trouve, en écartant légèrement les utricules qui le composent, une petite masse utriculaire conique, plus dense que le tissu environnant, de la base de laquelle partent quatre tubes extrêmement délicats, qui s'enroulent les uns au-dessus des autres, de manière à former une sorte d'étui rayé transversalement, ou mieux un vaisseau trachéiforme. M. Treviranus<sup>1</sup> a donné, au sujet de l'ovule de l'*Abies*, une figure de ce funicule qui présente quelque ressemblance avec celle-ci. Ces tubes n'adhérant que faiblement entre eux dans la partie supérieure, on parvient, à l'aide d'une légère traction, à les isoler, mais à mesure qu'on arrive à l'extrémité opposée, cette désunion cesse d'avoir lieu, et on les voit former une espèce de petit sac ou de mamelon charnu sur lequel on ne peut découvrir aucune strie ; à l'époque où ces choses se passent, ce cylindre filamenteux occupe presque toute l'étendue du nucelle. Avec quelque précaution, on l'en retire en entier et l'on voit alors qu'il est parfaitement continu dans sa longueur. A un âge un peu plus avancé de l'ovule, la partie inférieure et entière du sac s'est accrue vers le haut, et comme aux dépens de la partie striée formée par la juxtaposition des quatre filaments ; on voit en même temps, à la base de cette sorte de suspenseur et fixé à sa portion entière, un petit corps oblong qui est l'embryon, et dont l'extrémité radiculaire semble s'enfoncer dans celle du corps qui le supporte. Enfin l'embryon s'allonge, les cotylédons se prononcent, la radicule s'enfonce de plus en plus dans la partie à laquelle elle adhère et la refoule à l'intérieur comme un doigt de gant, tandis que la moitié supérieure et filamenteuse du suspenseur, repoussée également contre le sommet du nucelle, finit par ne former qu'un corps cylindrique strié, assez dense, mais susceptible de se dérouler lorsqu'on vient à le retirer de l'intérieur du nucelle. Dans des fruits plus avancés encore, on voit que tous les développements se sont portés sur l'embryon et la partie charnue dans laquelle se cache une portion de la ra-

<sup>1</sup> *Treviranus, physiol. der Gewächse*, tab. 2, fig. 24—25.

dicule. A peu près à l'époque de la maturité, les cotylédons amincis sont enfoncés dans une partie utriculaire de la chalaze, tandis que la radicule a fini par refouler tellement son supporteur, qu'on en retrouve à peine des traces, et qu'il finit par disparaître complètement lorsque la radicule fait saillie en dehors du nucelle, ainsi qu'on le remarque pour le Gui. Il résulte de cette observation, en la supposant exacte, comme j'ai lieu de le croire, puisque j'ai déjà reconnu quelque chose d'analogue dans une espèce de *Podocarpus* de Java, que dans certains *Loranthus* plusieurs tubes contribuent à la formation d'une seule vésicule embryonnaire.

Pour en revenir au Gui, lorsqu'une de ses graines, résultant de la soudure de deux ou trois ovules, renferme également plus d'un embryon, ceux-ci, au lieu de se former au point de sa surface diamétralement opposé à la chalaze, apparaissent toujours à la partie supérieure et latérale du nucelle, au lieu de se trouver contigus comme cela a lieu dans les Conifères, les Cycadés et les Orangers, chez lesquels les graines sont réellement munies d'un tissu, et par suite d'un micropyle. L'écartement des embryons dans le Gui tient, ou à ce que la soudure a eu lieu entre des nucelles de grandeur différente, ou au développement plus rapide de l'un des deux après la réunion; j'ai rencontré des ovules ainsi réunis, sur lesquels on distinguait, seulement par une légère saillie, l'ovule atrophié. Si, au contraire, les nucelles sont d'égale hauteur, les embryons se dirigent d'abord obliquement vers l'axe du nucelle, puis, lorsque dans leur marche ils arrivent à se toucher par l'extrémité des cotylédons, ceux-ci se recourbent brusquement et se dirigent verticalement vers le point d'attache du nucelle, qui, par l'absence de tégument, représente à la fois le hile et la chalaze. Ce mode d'accroissement de l'embryon par la tigelle est de la dernière évidence. Elle est d'un vert foncé lorsque l'extrémité des cotylédons, encore pulpeux, n'est formée que par un tissu utriculaire presque incolore et rempli de granules.

La graine met un mois et demi ou deux mois pour arriver au perfectionnement en apparence complet de son embryon; ainsi, vers la fin d'août, ceux que j'observais avaient déjà acquis, surtout vers leur radi-

cule, une teinte verte des plus intenses; cette coloration de la radicule ou tigelle gagne peu à peu les cotylédons, en même temps que celle du nucelle s'avance de la base au sommet. Dans le nucelle, la matière verte apparaît après la formation de la fécule, car on doit se rappeler qu'au premier âge de l'ovule, avant qu'il ne se colore en vert, et au moment où nous voyons le phacocyste sortir de l'utricule, celui-ci était accompagné de granules amylicés se teignant en bleu par l'iode. On sait que les graines de Gui, comme celles des *Loranthus*, présentent encore un fait digne de remarque, et qui peut servir aussi à y démontrer l'absence de tégument: c'est la saillie que fait l'embryon au dehors du nucelle, même avant sa parfaite organisation, saillie dont on peut se rendre compte en se rappelant le degré de développement du nucelle lors de l'apparition de l'embryon; de sorte qu'au moment où ce dernier vient à se former, il éprouve quelque résistance de la part des tissus sur lesquels il s'appuie, et se trouve ainsi souvent repoussé au dehors. J'ai cru remarquer dans une autre espèce (*Viscum sulphureum*, R. Br.), dont la graine possède la structure et la position de notre Gui commun, la partie supérieure du nucelle déchirée en trois petites dents au milieu desquelles la radicule se livrait passage, et formait alors une très-légère saillie au dehors. On ne trouve jamais de trace de fil suspenseur au moment où la radicule commence à offrir des indices d'une coloration verte.

En même temps que la graine mûrit, le fruit lui-même grossit et s'arrondit; les utricules, remplies auparavant de matière verte, diminuent de plus en plus et se trouvent refoulées à la circonférence par la partie visqueuse et incolore dont il se remplit, et que contient avec peine l'épiderme fortement distendu. Si on fait, à cette époque, une section transversale d'un de ces fruits, on y reconnaît trois parties distinctes, une extérieure ou épiderme incolore papyracé, parcouru par des vaisseaux où dans le principe nous n'avions pu en découvrir; au-dessous, une masse épaisse visqueuse blanchâtre constituant le sarcocarpe; puis enfin l'endocarpe, sous la forme d'une pellicule verdâtre, intimement appliquée sur la graine, dont on le détache cependant assez facilement.

Cette pellicule se compose d'une lame utriculaire parcourue par un réseau vasculaire d'autant plus lâche, que la graine sur laquelle il s'applique, prend plus d'accroissement; la face de cette pellicule, en rapport avec le tissu du sarcocarpe, en a les caractères, c'est-à-dire qu'elle est formée par des utricules cylindracées remplies de matière visqueuse. C'est à l'endocarpe que doit se rapporter le passage de Duhamel, dans lequel il dit que l'intérieur des graines du Gui est parcouru par des veines blanchâtres qui se dirigent vers les endroits d'où les radicules doivent sortir. Cet état de ténuité de l'endocarpe et son adhérence avec la graine, ont été cause qu'on l'a confondu avec le tégument propre de cette dernière. La graine, dit M. De Candolle <sup>1</sup>, est enveloppée par un tégument propre, dont le rôle carpologique n'est pas bien éclairci. Cependant il paraît, d'après les observations récentes de M. Kortals <sup>2</sup>, que dans certains *Loranthus*, l'endocarpe, au lieu d'être réduit à une mince pellicule comme dans le Gui, s'ossifie quelquefois en totalité ou seulement dans sa partie supérieure, ainsi qu'on le remarque pour le *L. Jacquini*.

Tous les botanistes qui ont eu occasion d'examiner les fruits du Gui, à l'époque de leur maturité, font mention de graines contenant ordinairement deux germes ou embryons <sup>3</sup>. Elles sont ovales, obcordées, triangulaires, suivant qu'elles résulteront de la soudure de deux ou de trois ovules, ou renfermeront par suite plus d'un embryon. Duhamel <sup>4</sup> fait même mention de semences quadrangulaires. Si elles sont ovales, dit-il, on voit sortir d'un de leurs bouts un petit corps rond; si elles sont triangulaires, il en sort à deux des angles; quelquefois il en sort à la pointe des trois angles, et même quatre quand la figure de ces semences est irrégulière. Quant à moi, il ne m'est jamais arrivé d'en rencontrer au delà de trois, malgré le nombre considé-

<sup>1</sup> *Mém. sur la fam. des Loranthacées*, pag. 9.

<sup>2</sup> *Bull. sc. phys. en Neerlande*, vol. I, pag. 44.

<sup>3</sup> Rud. Jac. Camerarius, *De bacc. visci germ. Eph. Ac. nat. Cur. Dec. 3*, I, pag. 273—174. — Malpighi *opera*; *De plant. quæ in aliis veget.*, pag. 50, tomi XXVII. — Mirbel, *Examen de la divis. des vég. en Endorhizes, etc.*, pag. 429, tom. VI.

<sup>4</sup> *Physiq. des arbres*, vol. II. liv. V, ch. I, p. 220.

rable d'ovules ou de graines que j'ai soumis à l'analyse depuis plusieurs années. Cette pluralité d'embryons n'est pas particulière à notre espèce européenne. On a signalé ce phénomène dans d'autres Loranthacées. M. Kortals <sup>1</sup> cite également dans une espèce de *Viscum*, originaire des Moluques, deux embryons renfermés dans une même graine en connexion avec un vaisseau provenant de la base de l'ovaire.

Si l'on se rappelle l'espace de temps compris entre l'épanouissement des fleurs et l'apparition de l'embryon, on aura peine à concevoir comment le fluide fécondant peut conserver assez longtemps ses propriétés pour agir efficacement sur l'ovule deux ou trois mois après l'émission du pollen. Parmi les autres végétaux, le Noisetier semble nous offrir un fait semblable, car, au moment de la floraison, il est de toute impossibilité d'apercevoir l'ovule; ce n'est aussi que plusieurs mois après la floraison, qu'on parvient à y reconnaître les premières traces de l'embryon. Les mêmes phénomènes paraissent se retrouver dans d'autres végétaux parasites de la famille des Rhyzanthées, tels que le *Rafflesia* et le *Pilosyles*, dans les ovaires desquels, à l'époque de l'épanouissement des fleurs, on ne reconnaît aucune cavité destinée à contenir les graines. Pour expliquer l'influence du pollen, après un laps de temps assez considérable, sur des ovaires de cette nature, M. Brongniart <sup>2</sup> ne suppose pas tout ce temps employé à transmettre le fluide fécondant du stigmate au point de l'ovule correspondant à la vésicule embryonnaire, mais il pense que l'embryon, après s'être formé, reste à l'état rudimentaire et demeure pendant longtemps dans un état de torpeur avant de se développer. Cette hypothèse peut être admissible dans un grand nombre de cas, mais elle ne semble pas pouvoir être appliquée aux cas qui nous occupent, puisque non-seulement les ovules ne sont point organisés à cette époque, mais encore les cavités elles-mêmes, destinées à les protéger, ne sont pas formées. Cependant la manière de voir de M. Brongniart peut trouver son application dans un grand nombre de cas où, effectivement, l'embryon n'apparaît que longtemps après la formation de la

<sup>1</sup> Kortals, l. c.

<sup>2</sup> Brongniart, *Mém. sur la génér. et le dével. de l'embry.* ANN. S. NAT. *Extrait*, pag. 92.

graine, puisqu'en effet on a remarqué le même phénomène dans une foule de plantes dont les graines sont munies de périsperme. Celui-ci est déjà bien organisé lorsque l'embryon commence à peine à se montrer avec les caractères qu'il présente à son origine. Dans le Gui, cette hypothèse, comme je viens de le dire, serait difficile à admettre, car nous avons vu la cavité ovarienne se former même après l'émission du pollen, et l'ovaire ne présenter qu'une masse entièrement utriculaire et homogène. Quant à l'action du pollen sur l'ovule, je n'ai rien pu découvrir à ce sujet; les parois de l'endocarpe, intimement juxtaposées au moment où on en aperçoit les premiers indices, ne permettent que trop difficilement de s'assurer de la présence du tube pollinique pour avoir rien de positif à cet égard. Cependant, comme il est peu de phénomènes qui soient aussi compliqués et aussi variés que celui de la fécondation dans les êtres organisés, il faut bien se garder de généraliser les observations que l'on peut faire à ce sujet sur quelques individus, et les appliquer à une théorie générale de la fécondation dans les plantes.

Ainsi, dans certaines végétaux, il existe, indépendamment du pollen, un tissu particulier destiné à mettre l'ovule en rapport direct avec le fluide fécondant. En tête de ceux qui sont soumis à ce premier mode de fécondation, figurent avec quelques légères modifications les *Statice*, les Euphorbes et certaines Caryophyllées. Le tissu conducteur, dans ce cas, préexiste à l'époque de la déhiscence des anthères. Dans les Asclépiadées, les Orchidées, les Digitales, la fécondation a lieu au moyen de tubes polliniques qui, après avoir traversé le tissu du style, vont se mettre en rapport immédiat avec les ovules, en suivant chacun des placentaires. Dans d'autres cas, les tubes polliniques arrivent au même but en divergeant, à la manière des poils d'un pinceau, dans l'intérieur de l'ovaire, comme M. Brongniart l'a remarqué pour certaines Cistinées, et comme je l'ai reconnu moi-même dans le *Celosia argentea*, bien que M. Auguste de St-Hilaire ait fait connaître un mode différent de l'imprégnation dans d'autres plantes de la famille des Amaranthacées. Cette dernière disposition des tubes polliniques ne diffère essentiellement de celle

des Orchidées, qu'en ce que, dans ces dernières, les tubes ne divergent point, mais qu'ils se dispersent immédiatement en faisceaux dans toute la cavité de l'ovaire, après avoir traversé le tissu du style. Au reste, dans ces diverses familles, la présence des tubes polliniques au sein de la cavité ovarienne, et leur rapport immédiat avec les ovules, sont des faits qui ne peuvent être aujourd'hui révoqués en doute. Cependant l'imprégnation paraît s'opérer sans le contact immédiat des tubes polliniques avec l'ovule : c'est ce qu'on reconnaît dans les végétaux où le placentaire se trouve couvert de papilles analogues à celles du stigmate. En effet, ces papilles semblent manquer complètement dans les plantes où les tubes polliniques pénètrent dans la cavité de l'ovaire, et se mettent en rapport avec l'ovule, comme nous venons de le voir au sujet des Orchidées, des Asclépiadées, Cistinées, Amaranthacées, etc. Que les ovules soient dressées ou pendants dans la cavité de l'ovaire, ces papilles les accompagnent toujours; elles ont en outre un caractère commun avec celles du stigmate, c'est de sécréter un liquide mucilagineux qui lubrifie les ovules ou remplit même quelquefois toute la cavité de l'ovaire. On peut facilement constater cette organisation dans la famille des Aroidées, dont les genres nous présentent un grand nombre de modifications relativement au point d'attache de leurs graines, qui toutes se trouvent toujours accompagnées de papilles à leur insertion. Pour n'en citer qu'un petit nombre d'exemples, faciles à vérifier, on peut observer l'*Arum vulgare*, chez lequel le placentaire unilatéral est seul couvert des papilles environnant les ovules. Dans le *Dracunculus* où l'ovaire renferme trois ovules, dont l'un fixé au fond de la loge, et les deux autres suspendus à la partie supérieure, de manière que leurs sommets confluent les uns vers les autres, on voit ces papilles se rejoindre en sens contraire au milieu de la loge. Le *Calla palustris* nous en fournit encore un exemple remarquable : les ovules y couvrent tout le fond aplati de la loge, et les papilles nombreuses sécrètent une si grande quantité de mucilage épais, qu'on parvient à le retirer en masse de la cavité de l'ovaire, et mêlé aux papilles sous forme de gelée incolore et transparente. On s'aperçoit alors, qu'à l'exception de la partie où s'insèrent les

ovules, les autres parois sont lisses et ne sécrètent point de mucilage. L'*Hydrocharys* nous offre quelque chose d'analogue : on sait que l'ovaire est également rempli à l'époque de la fécondation par une substance mucilagineuse, assez épaisse pour empêcher la pénétration des tubes polliniques. L'ovaire de certains genres de la famille des Lardizabalées, dont les parois sont couvertes d'ovules, offrent également des papilles qui remplissent les carpelles de leur sécrétion mucilagineuse. Dans le *Lardizabala* les ovules sont campulitropes ou enfoncés dans un tissu cellulaire et visqueux de l'endocarpe qui les dépasse.

On peut donc admettre que les papilles dont la présence paraît si constante chez les végétaux où les tubes polliniques n'ont point été reconnus dans l'ovaire, peuvent être destinés à transmettre à l'ovule le fluide fécondant qui, dans cette hypothèse, se trouverait répandu dans le tissu du style, et de là dans l'ovaire, par la rupture des tubes polliniques ; car il me semble impossible d'admettre leur présence dans des cavités gorgées d'un épais mucilage où, ce premier obstacle surmonté, ils auraient encore à ramper à travers de nombreuses papilles, à s'enfoncer dans d'innombrables petites logettes, pour chercher l'ovule et se mettre en rapport avec le micropyle qui, par la structure même de la graine, se trouve encore éloigné de l'ouverture de chacune des logettes au fond desquelles les ovules sont placés. Enfin, il reste encore une remarque à faire au sujet de l'imprégnation de l'ovule : je veux parler du cas où elle paraît s'effectuer aussi par le moyen de bandelettes partant de la base du style, en longeant plus ou moins les parois de l'endocarpe et allant correspondre avec la partie de l'ovule la plus voisine du micropyle. Les Composées <sup>1</sup>, comme l'a fait remarquer M. R. Brown, le *Buginvillea*, suivant la remarque de M. Brongniart, le *Littorella*, d'après mes observations, rentrent dans ces cas particuliers et appartiennent tous à des ovaires monospermes. Mais dans ces exemples, les bandelettes,

<sup>1</sup> MM. Lessing (*Synopsis. composit.*) et De Candolle (*Prod.*, vol. V) ont été, par une fausse interprétation de l'idée de M. Brown, conduits à nier l'existence de ces bandelettes, ou à les rapporter aux téguments de la graine, auxquels ils sont complètement étrangers. *Voy. Decaisne, Monogr. des genres BALBISIA et ROBINSONIA. Ann. sc. nat.*, 1834, pag. 24, tab. 1, A, fig. 8, et B, fig. 5 et 6.

quoique très-fines et très-déliçates, sont d'un tissu bien différent de celui qu'on retrouve sur le placentaire, ou que forment les tubes polliniques eux-mêmes. Il serait peut-être plus permis de supposer qu'elles servent à diriger le fluide fécondant. On voit par ce qui précède, que si, dans certaines familles de plantes, la présence de tubes polliniques est de toute évidence, il ne s'ensuit cependant pas que ce mode de fécondation soit général, et quoique plusieurs négations n'aient point la valeur d'une affirmation, on doit néanmoins ne pas rejeter complètement encore l'hypothèse d'une fécondation médiate, comme serait celle qui aurait lieu, au moyen d'un mucilage, au milieu duquel se trouverait répandu le fluide fécondant transmis par les granules polliniques; ce qu'il est permis d'admettre en se rappelant les diverses structures de l'organe femelle que je viens de signaler.

Sous le point de vue de la classification, le résultat des observations consignées dans ce Mémoire me porte à considérer le Gui ainsi que les *Loranthus* comme plantes apétales; opinion déjà émise par M. R. Brown<sup>1</sup>. Leurs rapports avec les Santalacées et ceux de ces dernières avec les Olacinées, semblent laisser peu de doute à ce sujet, et confirmer l'opinion de M. R. Brown<sup>2</sup> sur le rapprochement de ces différentes familles, aujourd'hui surtout, qu'elles paraissent se rattacher encore par le singulier caractère de l'organisation de l'ovule, puisqu'il nous est permis de regarder les Viscinées comme pourvues d'un ovaire uniloculaire renfermant trois ovules. Ce que confirment également les observations de M. W. Griffith.

Quant aux Chloranthées que l'on a rapprochées des Loranthacées ou des Santalacées, elles doivent en être éloignées par plusieurs raisons; leurs ovules offrent la structure la plus ordinaire: on y reconnaît très-distinctement les différentes membranes qui entourent le nucelle.

Le genre *Schæpfia* doit être retiré des Loranthacées et placé, à ce que je crois, parmi les Olacinées; la structure de l'ovaire, dans lequel on trouve de trois à cinq ovules portés sur une colonne centrale, rappelle

<sup>1</sup> R. Brown. *Obs. sur les org. sexuels des Orchid. et Asclep.* ARCHIV., bot. II, pag. 119.

<sup>2</sup> R. Brown, *Prod.*, pag. 352.

exactement l'organisation des *Fissilia* et *Xymenia*. Comme dans ces derniers genres, les ovules sont séparés les uns des autres par le développement du tissu utriculaire de l'endocarpe, de manière à ce qu'en coupant transversalement l'ovaire, à une certaine époque, on croit y reconnaître autant de loges qu'il y a d'ovules ; en général, le nombre des stigmates correspond à ces dernières. Les anthères du *Schæpfia*, à cause de leur adhérence avec les divisions du périanthe, par l'intermédiaire de poils, semblent devoir faire rapporter ce genre aux Santalacées, chez lesquelles ce caractère, en apparence très-léger, paraît constant. Ainsi cette plante, qui faisait exception parmi les Loranthacées par sa végétation terrestre et non parasite, cesse maintenant d'en présenter une, puisque ses caractères mieux déterminés nous obligent à la retirer du groupe où on avait cru pouvoir la classer.

Enfin, il faut bien l'avouer, les caractères donnés jusqu'à ce jour pour les *Viscum* et *Loranthus* sont trop incomplets pour établir quelque chose de positif à leur égard. A l'exception de notre Gui commun, je ne sache pas qu'on ait fait mention de la structure des anthères des autres espèces. Et si, par contre, on s'est servi de cet organe pour grouper les *Loranthus*, d'une autre part on ignore, pour ainsi dire complètement, tout ce qui a rapport à la structure de leurs ovaires. J'ignore ce qui a pu faire admettre pour ce genre un ovule anatrope suspendu au sommet de la loge. Le petit nombre d'espèces qu'il m'a été possible de bien étudier, m'a montré des ovules dressés ainsi que l'a démontré M. Griffith. Les pétales eux-mêmes qu'il aurait été facile de bien examiner, auraient appris qu'ils sont aussi souvent imbriqués que valvaires, dans leur estimation. Ainsi, cette famille, malgré les beaux travaux descriptifs auxquels elle a donné lieu, mérite encore un intérêt tout particulier, puisque nous ignorons l'organisation des fleurs mâles de l'un des principaux genres, et la structure des ovaires de celui qui a servi de type à l'établissement de la famille.

## § III.

## DE LA STRUCTURE DES TIGES DU GUI.

La structure ligneuse des principaux végétaux de l'Europe est parvenue à un assez grand degré d'exactitude depuis que MM. Mirbel et Hugo Mohl ont appelé l'attention sur les modifications importantes et si remarquables de l'écorce de ces végétaux. Cependant, sous certains rapports, à mesure que les études anatomiques des tiges font des progrès, les exceptions tendent à s'augmenter; ce qu'on avait considéré jusqu'à ce jour comme des lois générales, disparaît de plus en plus. Ainsi l'accroissement des dicotylédonés, regardé comme à peu près uniforme, présente de nombreuses modifications, qui, toutes, tendront un jour à former, dans ce vaste groupe, des groupes secondaires qui se lieront les uns aux autres par des caractères communs. Les végétaux dont l'écorce manque de couches annuelles ou de liber sont beaucoup plus nombreux qu'on ne le supposait. Il en est de même lorsqu'on examine avec soin leur accroissement ligneux : tantôt cet accroissement a lieu régulièrement par zones concentriques annuelles, faisant suite les unes aux autres; tantôt les couches ligneuses, dont les faisceaux sont à peine divisés par les rayons médullaires, après avoir présenté une végétation non interrompue pendant plusieurs années, sont séparées complètement les unes des autres au moyen d'une formation de tissu utriculaire; d'autres fois, les faisceaux ligneux, ainsi que je l'ai démontré pour certaines Ménispermées<sup>1</sup>, s'arrêtent brusquement dans leur développe-

<sup>1</sup> Decaisne, *Mém. sur la fam. des Lardizabalées*, ARCHIV. DU MUS., vol. I, pag. 151, tom. X.

ment pour laisser se former d'autres couches ligneuses. La variété des vaisseaux, leur mode de réticulations, ne sont pas moins nombreux, et se retrouvent, comme la plupart des modifications précédentes des bois, dans les Loranthacées, telles qu'on les considère aujourd'hui, en y comprenant les nombreuses espèces de *Viscum*, *Loranthus*, *Schæpfia*, *Misodendron*, genres qui deviendront plus tard, et lorsque la structure de leur ovaire et de leur fruit sera mieux connue, le type d'autant de familles distinctes, ou seront retirés de celles dont ils font partie.

Je me bornerai aujourd'hui à dire quelques mots sur la structure ligneuse du Gui. M. De Candolle <sup>1</sup> est le premier, à ce que je sache, qui en ait parlé dans son Mémoire sur la végétation de cette plante.

Les recherches de M. De Candolle avaient pour but de rendre compte du mode de nutrition du Gui, en constatant la marche d'un liquide coloré absorbé par une branche de pommier, sur laquelle se trouvait un de ces végétaux parasites. Il était donc nécessaire de connaître exactement la structure des deux plantes sur laquelle s'appuyaient les expériences. « La coupe transversale du Gui, dit M. De Candolle, offre une écorce épaisse et verte; au-dessous se trouve l'aubier qui est blanc, et dans lequel on remarquait, dans mon expérience, les traces d'injection; sous l'aubier sont placées quelques couches de bois..... Le Gui a l'organisation des plantes dicotylédonées, ce qui confirme et les observations de Gaertner et la place que le citoyen de Jussieu lui a assignée dans les familles naturelles..... Cette organisation rapproche le Gui des Cierges, rapprochement que le fruit du *Cactus parasiticus* semble encore justifier.... »

D'après mes observations, je crois que la partie blanche, regardée par M. De Candolle, comme appartenant à l'aubier, doit correspondre aux fibres du liber, dont il ne fait nulle mention. Quant aux couches de bois, je n'ai jamais pu les constater autrement que par des nuances insensibles de coloration sur des individus dont la base avait au delà d'un centimètre de diamètre, et, comme d'après mes remarques, les

<sup>1</sup> *Mém. sur la vég. du Gui.* MÉM. DES SAVANS ÉTRANGERS, tom I, p. 270-78, an XIV. — 1805.

faisceaux du liber sont interrompus à chacun des méridiennes, il serait important, sur le point de vue physiologique, de reprendre les expériences de M. De Candolle, afin de constater rigoureusement la marche que suivent les sucs absorbés par le Gui.

C'est à Kieser <sup>1</sup>, que nous devons les premières notions exactes sur la structure anatomique du Gui, ainsi qu'on peut s'en convaincre par les passages suivants : « Dans la coupe horizontale d'une très-jeune branche on voit, outre le parenchyme de l'écorce, de la moelle, et des rayons médullaires, formé de cellules ordinaires, des faisceaux plus sombres, tout à fait semblables aux faisceaux des vaisseaux spiraux des autres plantes, dont le nombre de huit correspond au nombre quaternaire du calice portant les anthères.

» En examinant ces faisceaux dans la même branche et dans une autre plus âgée, on y trouve la partie extérieure formant un faisceau rond, composé de cellules allongées, extrêmement déliées, lequel, en se dilatant dans la branche plus âgée, forme le liber. Des cellules semblables, mais en moindre nombre, se trouvent vers la moelle. La partie moyenne du faisceau, composé dans les autres plantes des vaisseaux spiraux, ne contient que des *cellules poreuses*, qui, en remplaçant les vaisseaux spiraux ponctués des autres bois, s'augmentent dans la branche plus âgée, et en dilatant et en approchant les faisceaux, construisent le corps ligneux du Gui.

» Le parenchyme de la moelle est composé de cellules ordinairement remplies de grains d'amidon. Suivent sur ce dernier les *cellules poreuses* remplaçant les vaisseaux spiraux ponctués des autres plantes. Ces cellules poreuses ne sont pas si allongées qu'elles le sont dans l'If et dans les Conifères ; leur forme est plus irrégulière, s'éloigne quelquefois de la ligne droite, et elles sont construites d'une membrane parsemée partout de pores extrêmement déliés, et situés en rangs diamétraux ou spiraux. Quelquefois, le parvi de ces cellules semble être sillonné, et je n'ai pas encore pu distinguer si ces sillons sont des pores rappro-

<sup>1</sup> *Mém. sur l'organ. des plantes*. Harlem, 1814. *Mém. soc. Teylérienne*, édition française.

chés les uns des autres et se touchant, ou de vrais sillons, ou des fibres spirales dont ils ont quelquefois l'air. La comparaison de ces fibres avec celles de l'If, fait pourtant croire que ces sillons ne sont que des pores rapprochés et disposés en spirales.

» Ces cellules poreuses succèdent immédiatement aux cellules de la moelle. Jusqu'à présent, je n'y ai pu découvrir de vrais vaisseaux spiraux, et si cette observation se constatait, le Gui serait la seule plante dépourvue de vaisseaux spiraux.

» Dans le Gui, il n'y a point de vaisseaux spiraux, ni tout près de la moelle, ni dans le corps ligneux. Les cellules poreuses remplacent, de même que dans l'If et dans les Conifères, les trachées, mais elles s'en rapprochent étant disposées en faisceaux, en ayant des pores sur toutes leurs parois, et leurs faisceaux étant séparés par d'autres cellules allongées, plus petites et dépourvues de pores, semblables ainsi aux cellules allongées du corps ligneux et du liber des autres plantes. »

Enfin, M. Dutrochet <sup>1</sup>, s'est appuyé sur certaines particularités que présentent les tiges du Gui, pour combattre la théorie de Lahire et Dupetit-Thouars. Suivant M. Dutrochet, dans ce végétal, chacun des mérithalles est séparé de celui qui précède et de celui qui le suit, par une couche de tissu utriculaire médullaire, laquelle s'opposerait à la continuité du bois des mérithalles successifs, lesquels ne sont continus que par leur écorce. Cette ligne de séparation des mérithalles ne s'effacerait jamais; elle existerait même dans les branches les plus vieilles. Ce fait sert à M. Dutrochet à prouver que le mérithalle supérieur n'est point une extension du tissu du mérithalle inférieur; mais qu'il s'est greffé sur lui après avoir été produit par génération gemmaire, greffé pour ainsi dire sur lui après avoir été produit, comme la plupart des organes végétaux, par un petit mamelon pulpeux.

Telles sont les données que j'ai trouvées sur la structure anatomique du Gui; mes recherches tendront à rectifier ce qu'elles ont d'inexact ou à compléter ce qu'elles ont laissé à désirer. Pour atteindre ce but, il

<sup>1</sup> *Nouv. ann. museum*, tom. IV, p. 203, etc.

était nécessaire d'observer avec soin les changements qui se passent dans un bourgeon au moment où il se développe.

Si on examine l'extrémité d'un mérithalle au moment où sa végétation est suspendue, on voit qu'il se terminait par une petite inflorescence dichotomique composée ordinairement de trois fleurs, placées entre deux feuilles opposées, comme c'est le cas le plus fréquent et normal. En opérant, dans cette région, une section verticale du mérithalle, on distingue à l'aisselle des feuilles qui le terminent, un petit mamelon pulpeux qui se divise plus tard en deux lames à peu près d'égale grandeur; chacune de ces lames est superposée à la feuille à l'aisselle de laquelle s'est développé ce petit mamelon ou bourgeon, qui produira à son tour un rameau; il arrive ordinairement qu'à sa base on voit s'en développer deux autres, de sorte que le mérithalle se termine presque toujours par six rameaux, parmi lesquels les premiers conservent toujours de plus grandes dimensions.

Si on soumet à l'analyse microscopique un de ces rameaux, au moment où il se développe, on voit qu'il se compose, en allant du centre à la circonférence, d'une petite masse utriculaire remplie de matière verte, comme tout le tissu de même nature dans le Gui. Cette partie centrale est la moelle autour de laquelle on remarque huit petits faisceaux de fibres allongées, présentant tous les caractères du liber; chacun de ces faisceaux correspond exactement à la partie interne des faisceaux ligneux; c'est à côté d'eux, ou bien entre la portion ligneuse, qu'on trouve les tubes annelés qui semblent ici tenir lieu de trachées.

La présence de faisceaux de fibres allongées de même nature que celles du liber, mais formant, pour ainsi dire, l'étui médullaire, est très-fréquente, quoiqu'on ne l'ait pas encore signalée.

Quant aux vaisseaux annelés, ils paraissent avoir échappé à Kieser, qui n'en fait aucune mention; mais ses observations n'en restent pas moins rigoureusement exactes. Le Gui manque de véritables trachées ou vaisseaux à tours de spires contigus sans indices de membrane qui les unit. J'ai cherché, au moyen de macérations longtemps prolongées, à m'assurer si, comme l'annonçait Kieser, le Gui manquait de vaisseaux pro-

prement dits. Malgré tous mes soins à ce sujet, il ne m'a jamais été donné de découvrir autre chose que des tubes annelés, au voisinage de la moelle. Les feuilles elles-mêmes, à leur extrême jeunesse, ou dans leurs nervures les plus délicates, qu'il est facile d'obtenir parfaitement intactes par macération, se composent d'utricules ou de tubes à parois diversement réticulés, déroulables, il est vrai, mais dont les tours de spires entraînent constamment des lambeaux de la membrane sur laquelle elles se trouvaient appliqués.

Les faisceaux ligneux se composent, ainsi que l'avait déjà observé Kieser, de fibres courtes, à parois épaisses et ponctuées, auxquelles il donne avec raison le nom de cellules poreuses. Mais, entre ces utricules, se trouvent d'autres tubes beaucoup plus longs, plus ou moins régulièrement atténués aux extrémités, souvent flexueux dans leur étendue, à parois très-épaisses, transparentes, et sur lesquelles on ne remarque souvent ni ponctuation ni réticulation. Sur la coupe transversale, ces fibres se présentent avec les caractères de celles du liber, c'est-à-dire, qu'avec un diamètre assez grand, elles ont un calibre fort étroit. Les fibres ponctuées m'ont offert, de la manière la plus évidente, des pertuis correspondants d'une fibre à l'autre, pertuis disposés sans ordre, ainsi qu'on le remarque en général sur les utricules parenchymateuses. Celles-ci peuvent très-facilement se confondre avec les fibres ligneuses elles-mêmes, avec lesquelles elles ont la plus grande ressemblance par leur diamètre, l'épaisseur et la ponctuation des parois; mais on les distingue des fibres du bois par la présence des granules amylicés ou de chlorophylle qu'elles renferment, et dont manque complètement le tissu ligneux. Sans ce moyen de distinction, il serait d'autant plus facile de se méprendre, que les rayons médullaires, extrêmement nombreux et ténus dans le Gui, divisent les faisceaux vasculaires en lames très-minces, de manière à rendre d'une extrême difficulté, la distinction de chacun des éléments d'un faisceau ligneux. Sans attacher une grande importance à la nature des ponctuations, je ferai cependant observer que je n'ai rencontré, sur les utricules fibreuses du Gui, ni les ponctuations régulièrement disposées, ni les spires décrites et figurées par Kieser. Peut-être

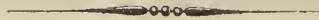
ces différences sont-elles individuelles. Chacun, au reste, a pu remarquer, dans certaines plantes, toutes les transitions d'une fibre ponctuée à une fibre réticulée, et c'est probablement ce qui peut avoir lieu sur certains individus de Gui.

Si on passe à l'examen de la partie externe du faisceau vasculaire, on remarque, en dehors et devant chacun des huit faisceaux ligneux, un nombre égal de faisceaux de fibres du liber, mais beaucoup plus développés que ceux de l'étui médullaire; ils se trouvent placés au milieu du parenchyme cortical vert avec lequel viennent se confondre les rayons médullaires. On sait que M. Mirbel considère les fibres du liber comme remplissant fréquemment les fonctions de vaisseaux du latex; la place que ces vaisseaux occupent dans le Gui, le suc vert qu'ils laissent écouler lorsqu'on vient à les couper transversalement, ainsi que les expériences de M. De Candolle sur le liquide coloré qu'il a remarqué dans ces tubes, semblent venir à l'appui de cette manière de voir, quoique d'une autre part, leur extrême épaisseur, leur forme, l'isolement dans lequel on remarque quelques-unes de ces fibres au milieu du tissu vasculaire, semblent devoir éloigner toute idée de les regarder comme remplissant les fonctions de vaisseaux de suc propre.

Quoi qu'il en soit, un des caractères les plus remarquables des tiges du Gui, c'est que ces fibres, si nettes, et plus développées que le faisceau ligneux lui-même, au moment de la formation du rameau, s'arrêtent tout à coup dans leur développement après l'organisation de ces faisceaux; ce n'est, à un âge avancé, qu'à des distances assez grandes qu'on parvient à les retrouver sur la circonférence de la tige ou des rameaux. J'ai déjà signalé ailleurs <sup>1</sup> cette disposition des fibres du liber, mais un fait jusqu'ici exceptionnel, à ce que je sache, c'est que ces paquets de fibres ne se continuent point d'un mérithalle sur l'autre. Ils s'arrêtent à chacune des articulations, en s'atténuant sensiblement aux deux extrémités: de manière qu'en faisant des sections transversales au point d'insertion des rameaux et à la partie renflée qu'on y remarque,

<sup>1</sup> Decaisne, loc. cit, p. 154.

on ne distingue que l'entrecroisement du système ligneux, sans indice de fibre du liber, soit du centre, soit de la circonférence. Ce n'est qu'en opérant ensuite des sections transversales très-minces, qu'on finit par apercevoir de plus en plus nettement l'origine ou la fin de ces fibres du liber. C'est, je crois, à cette disposition des fibres ligneuses, et à l'absence du liber qu'il faut attribuer en partie la séparation si facile et quelquefois naturelle des rameaux du Gui, qui sont en réalité plus continus par le bois que par l'écorce, au lieu de nous offrir, au point d'articulation, une couche de tissu utriculaire, ainsi que l'admet M. Dutrochet. M. Gaudichaud était arrivé, de son côté, à des résultats à peu près analogues aux miens en constatant la continuité des faisceaux ligneux d'un mérithalle sur l'autre; et les pièces déposées par ce savant, dans les Galeries du Muséum, semblent ne laisser aucun doute à cet égard.



---

## RÉSUMÉ.

---

D'après les faits exposés dans ce Mémoire, je me crois fondé à en déduire les conséquences suivantes :

### § I. — DES FLEURS MALES DU GUI.

L'anthère est soudée au lobe calicinal dès la formation de la fleur. La forme des utricules qui composent le calice et l'anthère ne présente aucune différence ; mais celles du calice renferment de la matière verte, tandis que celles de l'anthère sont incolores.

Cinq mois environ avant l'épanouissement des fleurs, on voit le tissu de l'anthère, d'abord homogène, se partager en petites logettes dont les cloisons sont colorées en vert.

Plus tard ces logettes se creusent ; le tissu dont elles étaient remplies disparaît pour faire place à des utricules d'un très-grand diamètre, relativement à toutes celles du végétal ; ces utricules, qui sont les utricules polliniques, renferment un ou deux noyaux, entremêlés de nombreux granules d'une extrême ténuité ; ces noyaux sont les ébauches des grains de pollen.

Plus tard encore, ces utricules, primitivement transparentes, s'épaississent, deviennent opalines et présentent des couches concentriques plus ou moins régulières sur leur contour ; cet épaississement par couches successives, quoique n'ayant pas encore été signalé, me semble général, je l'ai constaté sur un grand nombre de plantes appartenant à des familles très-différentes.

A cette époque, chacune des utricules renferme quatre noyaux jaunâtres, plus ou moins arrondis, ayant un point lumineux au centre.

Peu après, la substance qui contribue à l'épaississement des utricules polliniques, s'interpose entre chacun des quatre noyaux qu'elles renferment, et leur forme autant de petites cavités distinctes.

Plus tard encore, ces mêmes utricules disparaissent complètement, et laissent libres, au milieu de chacune des logettes de l'anthère, les grains de pollen qu'elles renfermaient; quelques-uns de ces derniers présentent déjà leur membrane externe couverte de papilles très-petites; leur cavité est occupée par un noyau et de nombreux granules; à l'époque de leur maturité, on reconnaît facilement la présence des deux membranes qui constituent leur enveloppe, mais le noyau a disparu.

Les anthères ne présentent aucune des utricules réticulées qu'on observe dans celles de la plupart des autres végétaux.

## § II. — DES FLEURS FEMELLES.

L'ovaire, ainsi que nous l'avons vu pour l'anthère, est soudé au calice dès l'apparition des fleurs.

Il se compose d'une masse utriculaire verte, homogène, dans laquelle on ne distingue aucune cavité.

Quelque temps avant l'épanouissement des fleurs, on voit deux très-petites lacunes se former vers la circonférence et au milieu du tissu utriculaire de l'ovaire; après la fécondation, ces lacunes s'agrandissent et constituent, en se rejoignant, la cavité de l'endocarpe; celui-ci n'existant pas avant l'anthèse, il en résulte que l'ovule se forme après la fécondation.

Dans le principe, les trois ovules se présentent sous la forme de corpuscules renflés au sommet, composés d'une seule ou de plusieurs utricules superposées et partant tous trois d'un même point, la base de l'endocarpe.

Les fleurs du Gui s'épanouissent au mois de mars ou d'avril, tandis

que l'ovule fécondé ne s'aperçoit qu'à la fin de mai ou au commencement de juin.

A cette époque, c'est un mamelon pulpeux, fixé à la base de l'endocarpe; il est accompagné assez ordinairement par deux filaments extrêmement délicats, qui sont les rudiments des deux ovules avortés.

N'ayant jamais pu constater la présence des membranes tégumentaires primine, secondine, j'en conclus que l'ovule est réduit à son état le plus simple d'organisation, celui du nucelle.

La forme conique de celui-ci, les différents degrés d'avortement des ovules qui accompagnent ordinairement le seul qui est fécondé, viennent à l'appui de cette hypothèse.

Lorsque les graines, à leur état de maturité, renferment plus d'un embryon, ce phénomène est dû à la soudure et au développement de l'un ou des deux ovules qui avortent ordinairement.

Cet état d'avortement se rencontre plus fréquemment sur certains individus de Gui que chez d'autres; aussi arrive-t-il qu'en étudiant des fruits recueillis sur des individus différents, on peut rencontrer des graines pourvues d'un seul, de deux ou de trois embryons.

Au moment où l'on commence à apercevoir les premiers indices de l'embryon, et lorsque le nucelle est devenu celluleux, celui-ci se déprime légèrement au sommet.

L'enveloppe vasculaire verte, qui est appliquée sur la graine à sa maturité, fait partie du fruit: c'est l'endocarpe. La substance blanche et visqueuse est formée par le sarcocarpe parcouru lui-même par un système vasculaire.

### § III. — DE LA STRUCTURE LIGNEUSE DU GUI.

M. Dutrochet admet que chacun des mérithalles de cette singulière plante s'accroît indépendamment des autres, que le système ligneux de chacun d'eux est séparé par une couche de tissu utriculaire médullaire, et que les mérithalles sont seulement continus par l'écorce.

D'après mes observations, les vaisseaux corticaux du Gui ne s'éten-

draient pas d'un mérithalle à l'autre, et la désarticulation des rameaux de cette plante doit être attribuée à cette circonstance, et non à la séparation des faisceaux ligneux au point de jonction de chacun des rameaux, entre lesquels je n'ai pu reconnaître la couche de tissu utriculaire médullaire, signalée par M. Dutrochet.

Le bois du Gui est dépourvu de vaisseaux, et je n'ai pu constater la présence de tubes annelés que vers la moelle; les nervures des feuilles sont également dépourvues de trachées ou vaisseaux à tours de spire contigus, libres et déroulables.

Le nombre des faisceaux ligneux paraît constant dans les jeunes rameaux du Gui; il est de 8, rarement de 7 ou de 9: dans ce cas, il faut attribuer ces différences à la soudure ou au dédoublement de l'un des faisceaux ligneux.

Chacun de ces faisceaux est accompagné intérieurement et extérieurement par un paquet de fibres de même nature, et présentant tous les caractères du liber; celui-ci n'augmente pas avec l'âge de la branche.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

*Formation de l'anthère et du pollen dans le GUI, l'HIBISCUS SYRIACUS et le TROPEOLUM.*

*A. Fig. 1.* Coupe verticale d'une inflorescence terminale ou en cime; les fleurs inférieures sont encore renfermées sous les écailles qui les protègent avant leur épanouissement; ces écailles doivent être considérées comme bractées à l'aisselle desquelles se trouvent les fleurs.

- a.* Logettes de l'anthère dans lesquelles s'organisent les utricules polliniques; le nombre et la disposition de ces logettes est variable.
- b.* Faisceaux vasculaires.

*Fig. 2.* Coupe transversale d'une fleur extrêmement jeune, passant par le milieu des quatre sépales avec lesquels les anthères composent une masse utriculaire homogène, mais de différente coloration. La portion extérieure, plus colorée et remplie de matière verte, appartient au calice. Le système vasculaire n'est pas encore organisé, ou du moins ne se manifeste pas sur les coupes transversales.

- a.* Les quatre pièces ou folioles du calice colorées en vert, et disposées deux par deux.
- b.* Portion interne constituant l'étamine et faisant corps avec les folioles du calice dont elle se distingue par l'absence presque complète de matière verte.
- c.* Série d'utricules formant l'épiderme, enveloppant non-seulement les folioles herbacées du calice, mais encore les anthères et sans changer sensiblement de nature.

*Fig. 3.* Coupe transversale semblable à la précédente, mais faite sur une fleur plus âgée. Le tissu utriculaire du calice s'est accru, et semble avoir envoyé des prolongements dans la masse utriculaire de l'anthère, de manière à la diviser en plusieurs portions ou logettes distinctes.

- a. b. c.* Correspondant aux organes indiqués sur la *fig. 2.*
- d.* Prolongement parenchymateux vert, provenant de la partie externe, ou résultant d'un travail organique local.

*Fig. 4.* Une des logettes remplie d'utricules polliniques. On voit le tissu parenchymateux vert du calice se décolorer à mesure qu'il tend à constituer les parois de ces logettes ; on voit encore qu'il est de même nature et ne forme aucune membrane autour de la masse d'utricules polliniques. En contact avec l'épiderme à l'époque de l'épanouissement, elles ne présenteront point de couche utriculaire reticulée.

- a.* Tissu parenchymateux rempli de matière verte ; on rencontre dans ce tissu une grande quantité d'utricules remplies d'agglomération de cristaux d'oxalate de chaux? et de grains amylacés.
- b.* Tissu utriculaire formant la paroi de la logette contenant les utricules polliniques ; en général elles renferment seulement un phacoeyste, tandis que les autres contiennent en outre des granules.
- c.* Utricules polliniques. On en remarque (*d*) dans lesquelles la substance organisatrice se montre sous la forme d'une petite masse granuleuse, tandis que, sur d'autres, cette substance tend à se partager en deux ou quatre parties distinctes.

*F. 5.* Portion de la masse d'utricules polliniques retirée d'une logette appartenant à une anthère de même âge que la précédente : les parois de ces utricules, entourées d'un fluide mucilagineux, sont complètement transparentes, et d'une extrême ténuité.

- a.* Phacoeyste observé dans les utricules polliniques plus âgées, et sur lequel on distingue une sorte de granulation et un point lumineux central.
- d.* Correspond à une utricule de même âge observée sur la figure précédente.
- e.* Utricule montrant les éléments des quatre grains de pollen, sous la forme de petites masses granuleuses.

*Fig. 6.* Quatre utricules séparées de la masse générale, au centre desquelles on voit distinctement la substance (*a*) qui s'est réunie pour donner naissance aux jeunes grains de pollen (*b*).

*Fig. 7.* Utricules plus âgées, dans lesquelles la substance interne s'est encore plus circonscrite autour des jeunes grains de pollen ; les parois en sont toujours transparentes.

*Fig. 8.* Utricules dont les parois se sont épaissies ; la substance interne semble renfermée dans une cavité centrale qu'elle ne remplit pas exactement, ainsi que le montrent les intervalles (*a*) compris entre elle et la paroi de la cavité.

*Fig. 9.* Utricules sur lesquelles on ne distingue plus de substance mucilagineuse, mais où les jeunes grains de pollen se sont accrus et offrent un point lumineux central, que je suis porté à considérer comme les premiers indices d'une cavité.

Les parois des utricules jusque là transparentes, quoique assez épaisses, n'offraient cependant pas encore les zones d'accroissement ou de densité différentes qu'on remarque maintenant à leur surface de la manière la plus nette.

*Fig. 10.* Autre utricule, au sein de laquelle les jeunes grains de pollen, au lieu de se trouver réunis au milieu, se sont formés vers la circonférence. Cette utricule présente au centre une légère dépression, accompagnée de lignes de démarcation entre chacun des jeunes grains de pollen.

*Fig. 11—12.* Utricules retirées d'une même cavité. Sur les deux premières on voit

les jeunes grains de pollen renfermés dans une cavité centrale de l'utricule pollinique. On remarque déjà sur certains d'entre eux des granulations à leur surface, granulations appartenant à la membrane externe papilleuse (v. *fig. 15*).

*Fig. 15.* Jeunes grains de pollen retirés de quelques-unes des utricules précédentes ; leur surface externe est lisse ; on remarque une partie plus lumineuse au centre.

*Fig. 14.* Jeune grain de pollen plus âgé, observé après la destruction de l'utricule pollinique qui le renfermait, et sur lequel on distingue déjà nettement la membrane externe papilleuse et colorée en jaune.

*Fig. 15.* Grains de pollen observés, au mois de novembre, dans des anthères qui s'ouvriront trois à quatre mois plus tard. A cette première époque, les acides, les pressions graduées et plus ou moins fortes, le frottement entre deux lames de verre, ne contribuent pas à démontrer la présence des membranes polliniques. Le grain de pollen, soumis à ces différentes expériences, ne laisse échapper qu'un phacocyste accompagné de granules.

*a.* Grain de pollen d'où s'échappe le phacocyste.

*b.* Phacocyste accompagné de granules (*c*) excessivement ténus.

*Fig. 16.* Pollen arrivé à maturité, observé au mois de mars. Au moyen de la plus légère pression, on sépare les deux membranes ; l'une externe, papilleuse, colorée, l'autre interne, blanchâtre, opaque, contenant des granules mais sans phacocyste.

#### *Pollen de l'IBISCUS SYRIACUS.*

*B.* Ces utricules polliniques ont été observées au mois de juillet sur des boutons de 7 à 9 millimètres en longueur.

*Fig. 17.* Utricule sur laquelle on voit les quatre cavités au milieu desquelles se formeront les jeunes grains de pollen ; ces cavités se sont organisées indépendamment les unes des autres, comme semble le démontrer leur épaissement, ainsi que la dépression centrale correspondant à chacune d'elles.

*a.* Utricule pollinique épaissie sur laquelle se dessinent à peine les zones concentriques.

*b.* Cavité occupée par un jeune grain de pollen.

*c.* Dépression centrale résultant de l'épaississement de l'utricule autour de chacune des masses granuleuses qui, à cette époque, constituent les jeunes grains de pollen.

*Fig. 18.* Utricule sur laquelle on remarque une cavité vide d'où s'est échappé le jeune grain de pollen, et deux ruptures en étoile correspondant à des cavités contenant encore ces jeunes grains de pollen.

*a.* Utricule épaissie semblable à la précédente.

*b.* Cavité d'où s'est échappé le jeune grain de pollen.

*c.* Ruptures étoilées de l'utricule et correspondant aux cavités qui renferment le pollen.

*Fig. 19.* Une utricule à la circonférence de laquelle se dessinent des zones qui se continuent d'une cavité à l'autre.

*Fig. 20.* Utricule pollinique, des cavités de laquelle se sont échappés, par endosmose, trois grains de pollen lisses, ovoïdes et dépourvus des caractères propres à celui des Malvacées, qu'il prendra cependant plus tard.

*Pollen du TROPOEOLUM MAJUS.*

*C. Fig. 21.* Masse d'utricules polliniques extraite en entier de la loge d'une anthère prise dans un bouton de 4 à 5 millimètres en longueur.

Cette masse se compose d'utricules polliniques retenues les unes contre les autres au moyen d'un fluide mucilagineux; elle est dépourvue d'une membrane propre, comme le montre plus clairement la figure suivante.

*Fig. 22.* Extrémité d'une masse d'utricules polliniques, beaucoup plus grossie que dans la figure précédente; elle est destinée à démontrer l'absence de membrane générale enveloppante et la réunion des utricules polliniques dans lesquelles on commence à voir la substance granuleuse interne se séparer en quatre portions.

*Fig. 23.* Utricule très-jeune prise sur la masse générale et sur la membrane de laquelle ne se sont pas encore montrées de zones, quoiqu'on distingue déjà assez nettement les divisions internes.

*Fig. 24.* Une autre utricule prise dans une anthère plus âgée; leur pression mutuelle les rend souvent très-irrégulières. Les zones sont très-distinctes, ainsi que les quatre jeunes grains de pollen presque contigus et sans interposition de la substance inter-cellulaire; on remarque un phacocyste au centre de chacun des jeunes grains.

- a.* Paroi épaissie de l'utricule pollinique sur laquelle se dessinent les zones.
- b.* Jeunes grains de pollen contigus.
- c.* Phacocyste.

*Fig. 25.* Grains de pollen peu avant leur maturité; à cette époque la membrane externe est déjà colorée, et les grains eux-mêmes sont environnés par un liquide huileux de couleur jaune, très-abondamment répandu dans la loge de l'anthère.

- a.* Membrane externe à travers les fentes de laquelle le tégument interne fait saillie en *b.*

PLANCHE II.

*Fig. 1.* Plan symétrique d'une inflorescence.

- a.* Bractées générales à l'aisselle desquelles se trouvent deux feuilles opposées dont l'extérieure est plus grande *b.*
- b.* Bractées à l'aisselle desquelles se trouvent les deux fleurs inférieures; ces bractées sont

opposées par paire, et alternent avec les divisions de la fleur qui présentent la même disposition.

- b'*. Bractées de la fleur terminale, avec lesquelles alternent les bractées plus extérieures (*b'*).
- c*. Divisions extérieures du périanthe, composé de quatre pièces disposées par paires.
- d*. Ovaire; on voit au milieu les deux cavités correspondant au grand diamètre du futur endocarpe.

*Fig. 2.* Jeune fleur peu de temps après son épanouissement.

*Fig. 5.* La même coupée verticalement.

- a*. Le stigmate papilleux, visqueux et brunâtre.
- b*. Ovaire.
- c*. Les deux cavités qui se forment au centre de l'ovaire.

*Fig. 4.* Coupe transversale d'une jeune fleur.

- a*. Le tissu parenchymateux du calice, dont les utricules renferment des grains amylicés qui se colorent en bleu par la teinture d'iode.
- b*. Tissu parenchymateux de l'ovaire, et qui forme le disque autour du style.
- c*. Faisceaux vasculaires du sarcocarpe.
- d*. Tissu parenchymateux du sarcocarpe.
- e*. Faisceaux vasculaires très-jeunes qui formeront plus tard l'endocarpe.
- f*. Tissu utriculaire développé à l'intérieur de l'endocarpe; ce tissu offre d'abord deux lacunes (*g*) qui, en se rejoignant, constituent une petite cavité unique à la base de laquelle se trouvent les ovules.
- g*. Cavités formées dans le tissu utriculaire de l'endocarpe.

*Fig. 4'*. Masse du tissu utriculaire de l'intérieur de l'endocarpe, à l'intérieur de laquelle on distingue les cavités (*g*).

*Fig. 5.* Coupe verticale d'une fleur plus âgée (en *s'* grandeur naturelle); les lettres indiquent les mêmes parties, mais on remarque en *h* les trois ovules dont un seul fécondé; les deux autres sont des corpuscules claviformes correspondant aux fig. 8-15.

*Fig. 6.* Coupe transversale de la même. L'explication des lettres est la même que pour les figures précédentes.

*Fig. 7.* Coupe transversale d'une fleur plus jeune que les deux précédentes; le tissu de l'endocarpe est composé de faisceaux vasculaires qui semblent indépendants les uns des autres sur une coupe transversale, mais en les disséquant on s'aperçoit qu'ils s'anastomosent entre eux de manière à constituer un réseau vasculaire.

*Fig. 8-15.* Ovules à différents états de développement; les deux premiers sont réduits à un très-petit nombre d'utricules superposées; dans le premier (8) on voit des phacocystes qui manquent dans le second (9).

La figure 10 montre un de ces ovules où le tissu utriculaire s'est déjà formé.

Les figures 11 et 12 montrent, à leur sommet, les premiers indices de la vésicule embryonnaire.

*Fig. 11. a.* Vésicule embryonnaire formée de quatre utricules.

*Fig. 12. a.* Vésicule embryonnaire réduite à une seule utricule; on remarque en *a'* une très-petite saillie qui semble faire partie de l'épiderme de l'ovule.

*Fig. 13.* Ovule avorté celluleux; chacune des utricules renferme un phacocyste.

*Fig. 14.* Ovule fécondé; on remarque la disposition régulière du tissu utriculaire, dont les séries alternent les unes avec les autres, ce dont on voit déjà les indices sur ceux qui sont les moins avancés (12).

*Fig. 15.* Ovule plus âgé que le précédent.

*Fig. 16.* Ovule beaucoup plus âgé encore; on distingue au travers du tissu dont il est formé les premières ébauches de l'embryon (*a*).

*Fig. 17.* Vésicule embryonnaire composée d'un très-petit nombre d'utricules cunéiformes à bases arrondies; ces utricules s'écartent vers le centre, de manière à laisser un espace vide (*a*) dans lequel s'organisera une utricule nouvelle.

*Fig. 18.* Vésicule embryonnaire plus avancée; le nombre d'utricules s'est augmenté; ce sera au milieu de celle-ci que se formeront encore les utricules qui paraîtront plus tard. Il semble résulter de ce mode d'accroissement une preuve de plus à l'appui du développement centrifuge des végétaux.

*Fig. 19 et 20.* Vésicule embryonnaire ou jeunes embryons munis d'un suspenseur très-court (*a*).

*Fig. 21.* Embryon plus avancé; de sphéroïde qu'il était, dans le principe, on voit qu'il devient oblong et cylindrique.

*Fig. 22.* Embryon plus âgé et au sommet organique duquel on aperçoit les premiers indices des cotylédons.

J'ai déjà fait observer ailleurs que les cotylédons commencent par être très-écartés et qu'ils finissent, à mesure que l'embryon se développe, par prendre la position rectiligne et s'appliquer l'un contre l'autre.

*Fig. 24.* Graine mûre. On voit en *a* l'extrémité radiculaire de l'embryon qui fait saillie en dehors.

*Fig. 25.* Coupe transversale de ce même ovule; en *a* le tissu de l'ovule, en *b* celui de l'embryon correspondant à la partie moyenne de la tigelle, sur laquelle on distingue déjà les indices des faisceaux vasculaires *c*.

*Fig. 26.* Embryon moins avancé que celui contenu dans l'ovule.

*Fig. 26'.* Coupe transversale du même. On n'y reconnaît pas le tissu vasculaire, et l'épiderme semble formé par une série d'utricules disposées verticalement par rapport aux autres.

*Fig. 27 et 28.* Ovules à différents degrés de soudure; c'est à la divergence de leurs sommets qu'est due celle des embryons, qui, néanmoins, convergent l'un vers l'autre pendant le cours de leur développement. Il en résulte que les cotylédons continuent à se former et à s'organiser après la radicule ou tigelle; car à l'époque où ceux-ci sont encore à l'état presque pulpeux à leur extrémité libre, la première est déjà fortement colorée en vert et ne subira aucun changement.

*Fig. 29.* Graine résultant de la soudure de deux ovules. *a, a* extrémités radiculaires des embryons.

*Fig. 50.* Deux embryons observés avant leur parfaite maturité. On voit leur extrémité former une masse presque indivise, incolore, et la séparation des cotylédons à peine indiquée en *a*.

*Fig. 51.* Deux embryons arrivés à leur parfait développement; ils sont encore soudés en partie par leur face cotylédonaire, mais à mesure que leur tissu s'organise, cette soudure cesse d'exister et les deux embryons sont parfaitement libres.

*Fig. 52.* Embryon anomal à trois cotylédons.

*Fig. 53.* Fruit mûr de grandeur naturelle.

*Fig. 54.* Le même coupé verticalement après un séjour de plusieurs mois dans l'alcool. Cette macération a l'avantage de détruire en partie les principes résineux, de donner une consistance plus grande à ceux qui sont remplis de glu, et de permettre de séparer facilement chacun des organes qui composent ces fruits.

Les lettres indiquent encore ici les parties correspondant aux différents organes représentés dans les figures 4-7.

*h.* Graine périsperme.

*i.* Embryon.

On remarque à côté du stigmate les rebords du disque.

*Fig. 55.* Tissu utriculaire cylindrique qui forme la matière gluante incolore qui remplit le fruit à sa maturité.

### PLANCHE III.

*Fig. 1.* Sommet d'un rameau florifère femelle extrêmement grossi ainsi que les figures suivantes.

*a.* Base coupée des pétioles des deux feuilles à l'aisselle desquelles se sont développés deux rameaux tronqués eux-mêmes.

*b.* Rameaux tronqués, accompagnés inférieurement par une paire de bractées bordées de cils noirs.

La partie supérieure du rameau est formée par un tissu mou, jaunâtre, duquel naissent trois fleurs : l'une terminale portée sur une masse cellulaire supérieure à la première; les deux autres de la partie comprise entre ces deux organes qui semblent représenter deux mérithalles superposés et alternes.

*c.* Bractée à l'aisselle de laquelle naissait une fleur dont on voit l'insertion vasculaire (*d*).

*d.* Fleur terminale, privée de son périanthe.

*Fig. 2.* Coupe verticale d'une inflorescence plus jeune que la précédente : à la place des rameaux on trouve deux feuilles superposées, entre lesquelles on observe une autre paire de folioles réduites à un petit mamelon pulpeux.

*a.* Base coupée de pétioles.

- b.* Paire de feuilles superposées.
- c.* Mamelon pulpeux qui formera plus tard, et par l'élongation du bourgeon, une autre paire de feuilles alternes avec les premières.
- d.* Tissu cellulaire jaunâtre de l'aisselle (*d'*) duquel pourrait naître une fleur comme on le voit fig. 1 (*d*).
- d'*. Masse cellulaire jaunâtre alternant avec l'inférieure; de son l'échancrure supérieure naît une fleur terminale (*e*).

*Fig. 5.* Une des deux feuilles (*b*, fig. 2) à la base de laquelle on voit, sous la forme d'un petit mamelon échancré, une autre paire de feuilles qui alternent avec les premières, lesquelles, légèrement concaves, se touchent seulement par leurs bords.

*Fig. 4.* Coupe transversale d'une base de rameau extrêmement jeune et correspondant à la base des feuilles (*b'*, fig. 1); on y distingue 8 faisceaux vasculaires.

- a.* Épiderme composé d'un rang d'utricules coriaces renfermant un liquide jaune très-brillant.
- b.* Parenchyme cortical vert.
- c.* Faisceaux vasculaires au nombre de huit. Chacun d'eux se divise en trois zones, l'une extérieure (*c'*), appartenant au liber ou utricules fibreuses de l'écorce, la moyenne (*d*) au bois, la troisième *c''* ou intérieure, de même structure que l'extérieure.

*Fig. 5.* Coupe verticale d'un rameau de deux ans. On voit à la partie supérieure et moyenne (*e*) la place qu'occupaient les fleurs.

Les faisceaux fibreux de l'écorce (*c'*) ne se continuent point d'un mérithalle à l'autre; ils s'atténuent aux deux extrémités et disparaissent à la ligne de jonction des deux mérithalles. Les lettres correspondent aux mêmes parties.

*Fig. 6.* Coupe transversale du rameau précédent; les lettres correspondent aux mêmes parties. On remarque, comme sur la figure 5, que les faisceaux fibreux de l'écorce (liber) sont séparés du corps ligneux par une couche de parenchyme vert.

*Fig. 7.* Coupe transversale d'une grosse branche, passant par le milieu d'une articulation; on n'y remarque ni les faisceaux fibreux de l'écorce, ni ceux de la moelle. Les faisceaux vasculaires du bois ne sont pas disposés en cercle, mais forment, par leur ensemble, une figure transversale oblongue que l'on peut diviser en plusieurs groupes partiels.

*Fig. 8 et 8'.* Vaisseaux qui composent les extrémités des plus petites nervures des jeunes feuilles.

- a.* Utricules du parenchyme des feuilles, dans lesquelles on distingue des gouttelettes d'huile *b*; la présence de cette substance se manifeste principalement après la macération des feuilles. C'est par ce moyen que j'ai obtenu isolément les vaisseaux courts et turbinés représentés en *c*.

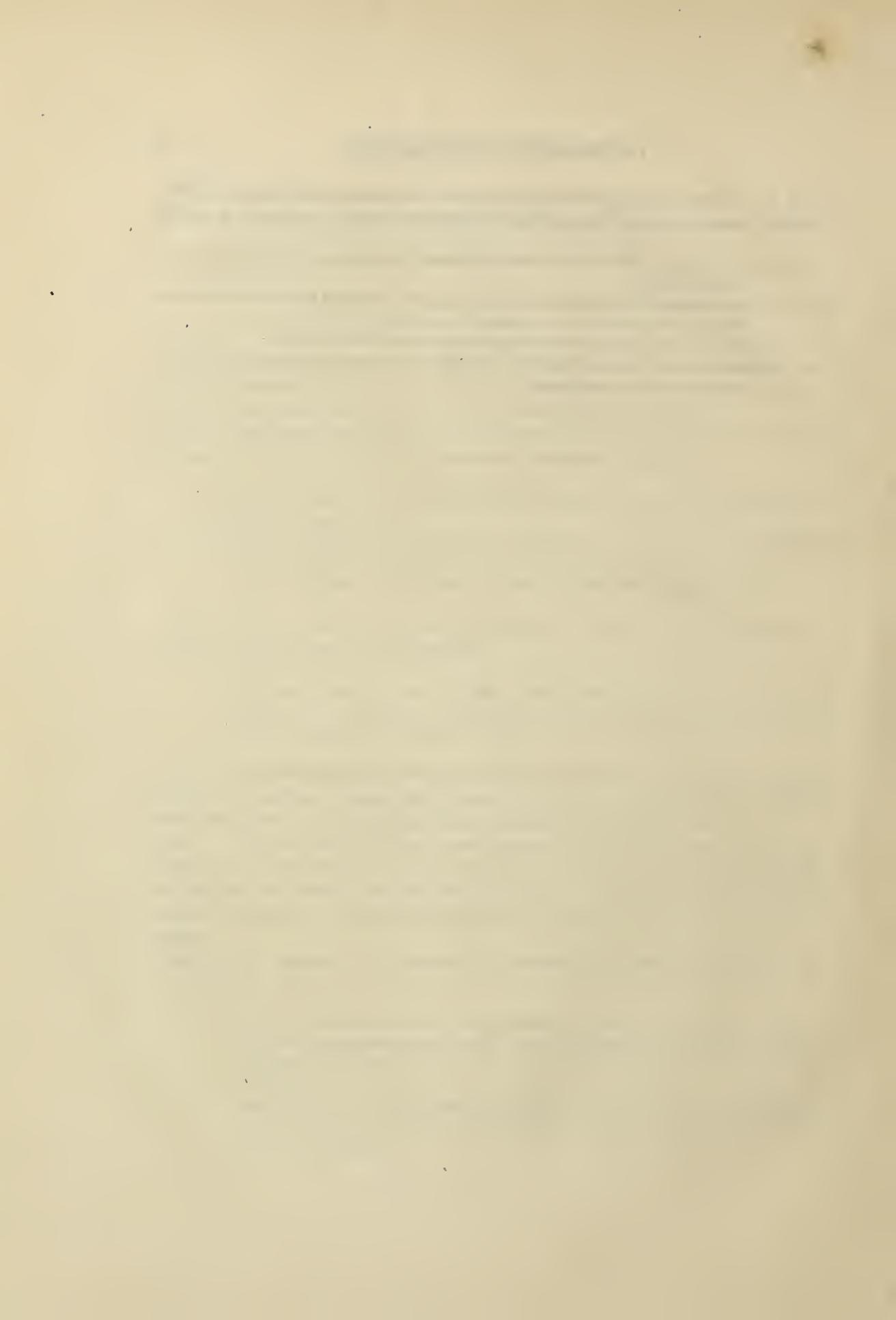
La spire, dont ils sont en partie formés, se déroule en entraînant des lambeaux de la membrane propre de ces sortes de vaisseaux, qui remplacent les trachées déroulables des autres végétaux phanérogames.

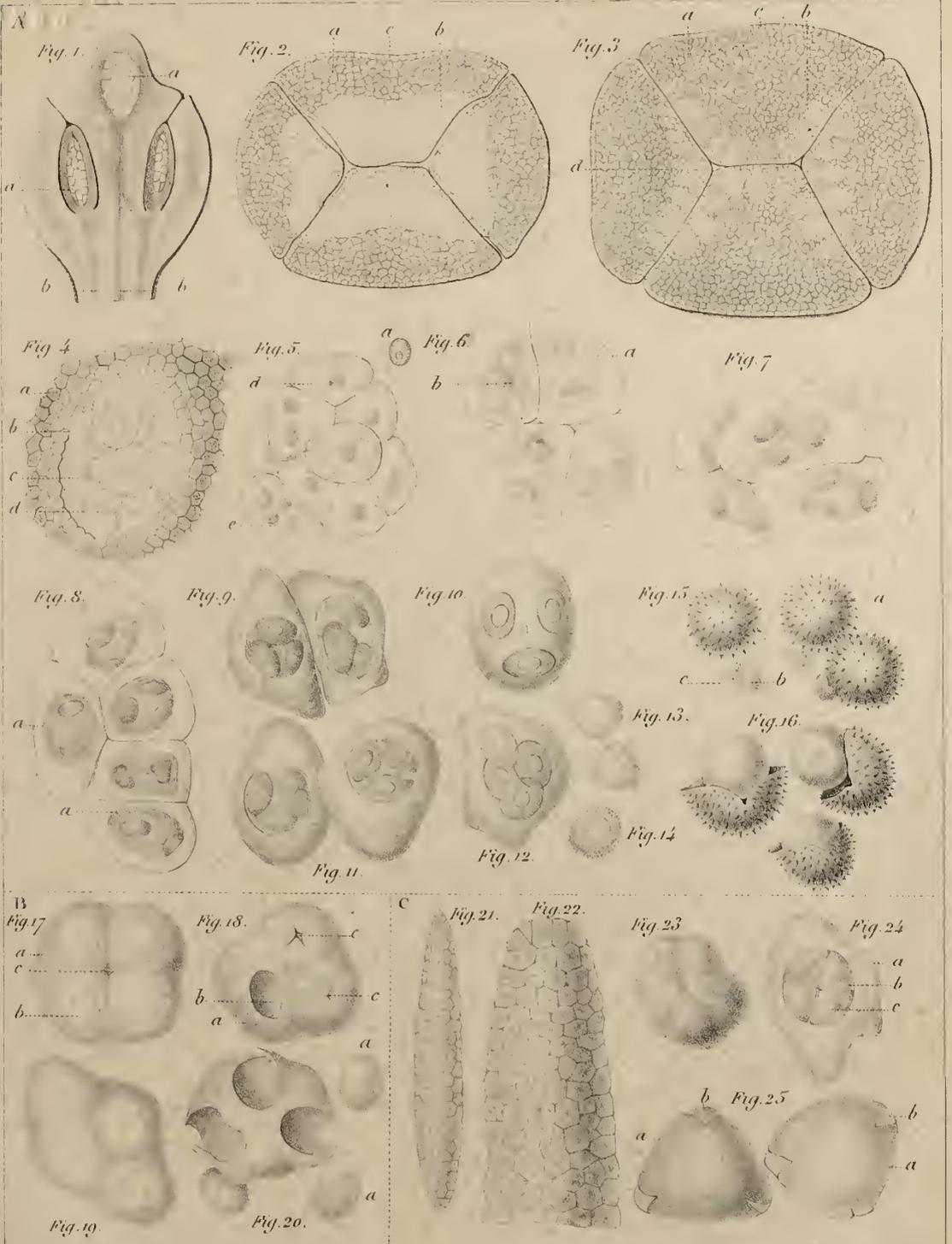
*Fig. 9.* Vaisseaux à fibre spirale (simple ou double) de la nervure moyenne des feuilles.

*Fig. 10.* Coupe verticale d'une portion d'un faisceau vasculaire voisine de la moelle.

- a.* Utricules de la moelle dont les parois présentent des pertuis qui correspondent d'une utricule à l'autre.
- b.* Vaisseaux annelés ou réticulés, voisins de la moelle ; ils tiennent lieu des trachées à tours de spire contigus dont je n'ai pu constater la présence.
- c.* Cellules fibreuses composant toute la partie ligneuse du faisceau vasculaire.
- d.* Extrémité d'une fibre à parois épaisses, à calibre étroit, analogue à celle de l'écorce, mais isolée au milieu du tissu ligneux.

FIN.



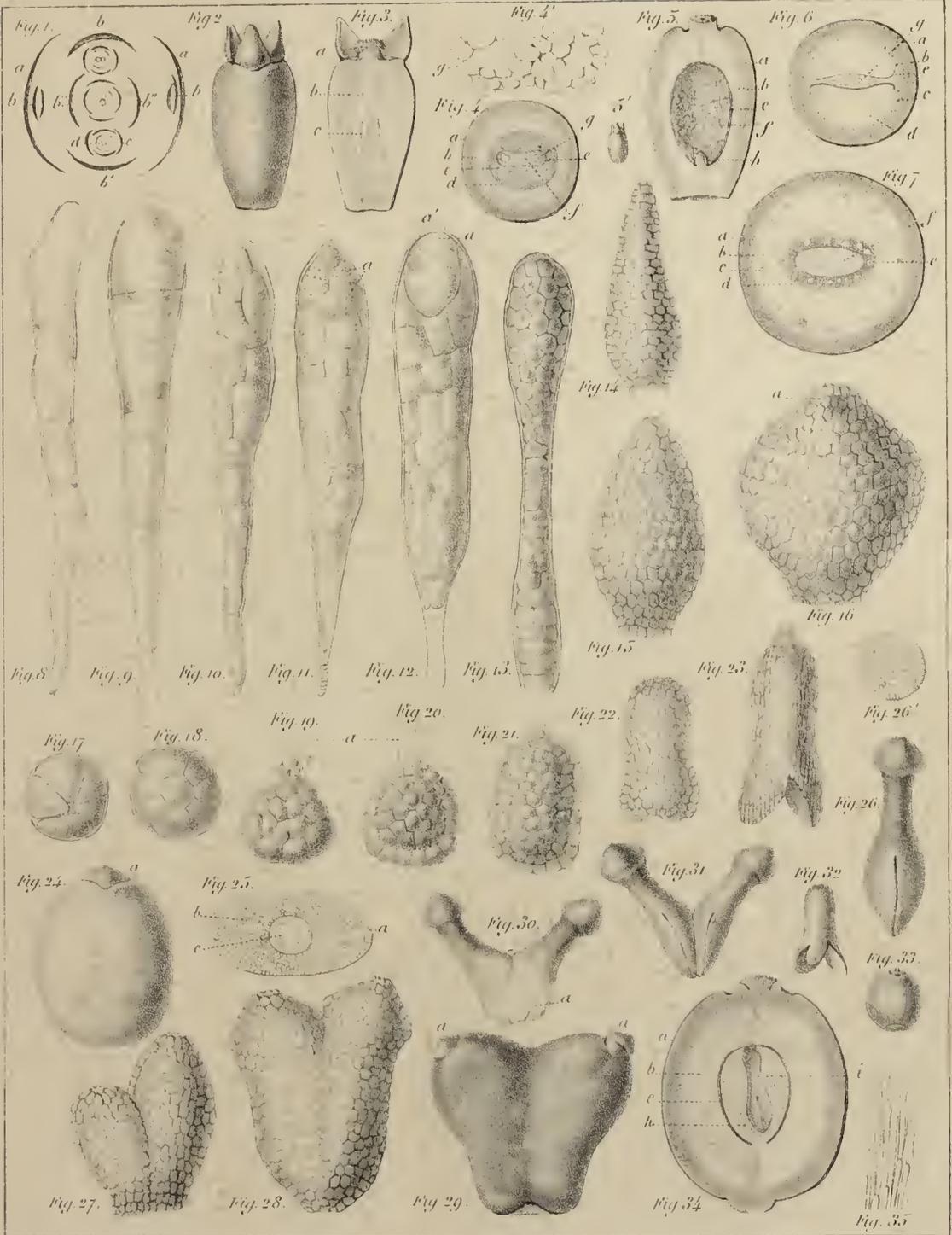


J. Decaisne del.

G. Severyns lith. & Imp.

A Développement de l'anthere et du pollen dans le Gui. B. Hibiscus. C. Tropaeolum.



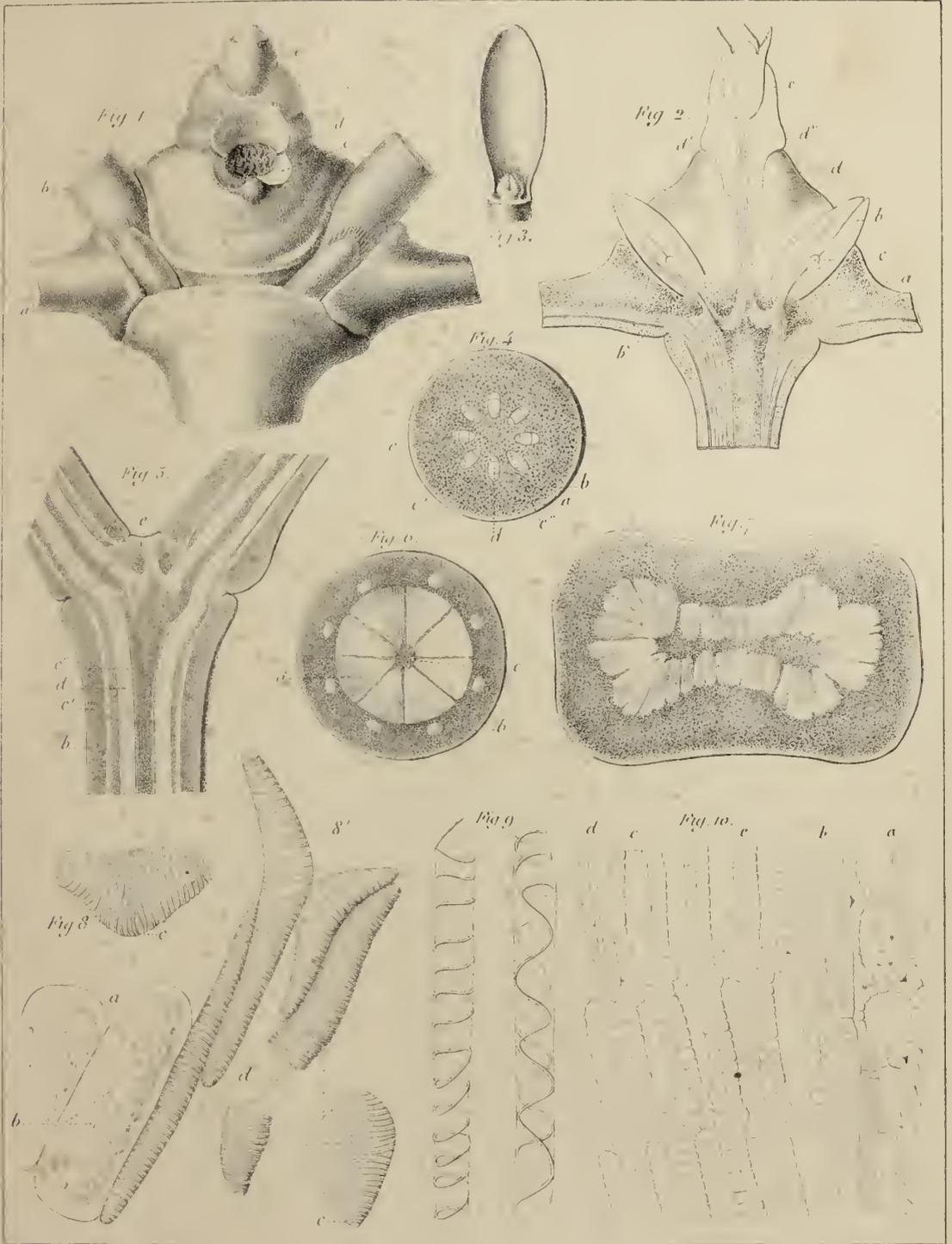


J. Decaisne del.

G. Scèveyns lith. & Imp.

Développement de l'ovaire et de l'ovule dans le Guai.



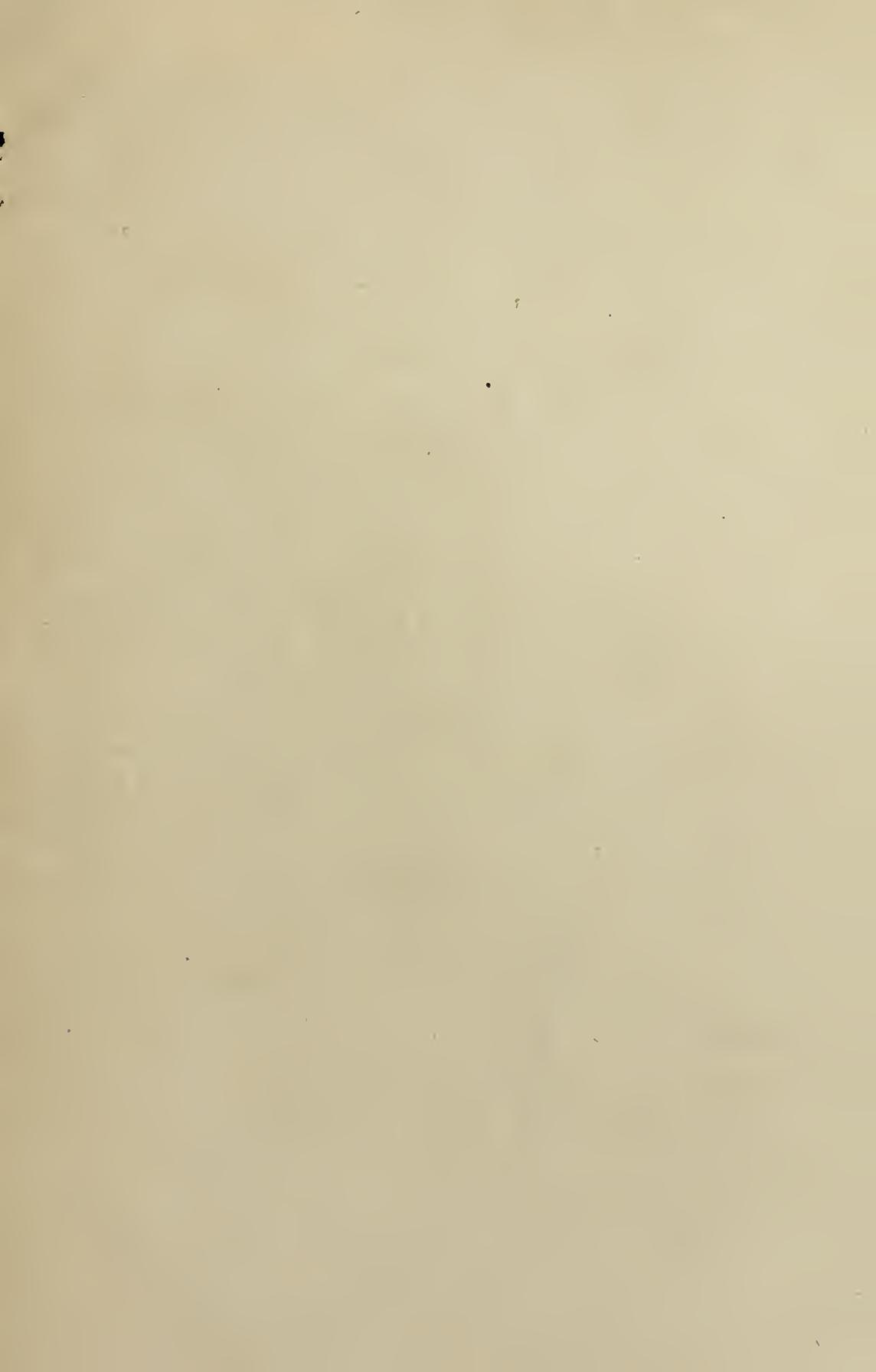


J. Decausie del.

G. Steereyus lith & Imp.

Structure anatomique des tiges du Gui.







3 0112 072405886