

p. 362). On trouve ces cellules dans un très-grand nombre de familles, telles que : 1° les Synanthérées, où elles ont été observées par MM. Lessing et Schleiden; 2° les Labiées, où elles existent dans l'épaisseur de l'épiderme; 3° les Polémoniacées (Horkel, Lindley), également dans l'épaisseur du tégument des graines. M. Rob. Brown les a signalées dans le parenchyme du péricarpe du genre *Casuarina*, et enfin elles se montrent encore dans une foule d'autres végétaux.

Toutes ces utricules commencent d'abord par être parfaitement simples et sans apparence de fibre spirale, ainsi que M. de Mirbel l'avait parfaitement reconnu, depuis longtemps, dans son beau travail sur le *Marchantia*. Elles contiennent soit de la fécule, soit une matière comme gommeuse, qui, petit à petit, se résorbe, disparaît, et c'est alors que par les progrès de la végétation, la lame spirale se montre. C'est toujours à la face interne de la cellule primitive, que se dessine le filament héliciforme que nous avons nommé spiricule. M. Schleiden pense, contrairement à M. Corda, que la cellule enveloppante existe constamment, et que, par conséquent, il n'y a jamais d'utricule spirale uniquement formée par l'enroulement de la spiricule, qui appartient toujours à une formation secondaire. Nous avons vu qu'elle disparaît quelquefois dans les cellules fibreuses des anthères. M. Schleiden est porté à considérer la spiricule comme formée par une sorte d'élaboration de la matière organique contenue primitivement dans l'utricule. Cette matière, dit-il, se transforme en gelée, qui se change, vers sa surface extérieure, en matière fibreuse suivant une ligne spirale dont les tours sont tantôt plus rapprochés, tantôt plus éloignés.

Nous n'avons pas besoin de faire remarquer que la formation de la spiricule est due au mécanisme qui produit tous les autres dépôts, en venant doubler la paroi des utricules. Il n'est pas nécessaire que les grains d'amidon disparaissent, pour que le dépôt ait lieu.

## SECONDE SECTION.

### DU TISSU FIBREUX.

Entre le tissu utriculaire proprement dit et les véritables vaisseaux, il existe une modification du tissu élémentaire qui sert à combler l'intervalle qui semble les séparer, et à n'en former que des modifications d'un seul et même élément anatomique. C'est cette modification que l'on a tour à tour désignée sous les noms de *tubilles*, *clostres*, *tubes* ou *vaisseaux fibreux*, formant le *prosenchyme*, les *tissus fibreux*, *ligneux* ou *allongé*. Ce tissu tient évidemment le milieu entre l'utricule et le vaisseau, mais il passe par des nuances insensibles de l'une à l'autre. Il se compose de cellules très-allongées ou de vaisseaux courts, offrant pour caractère presque constant que leurs deux extrémités, au lieu d'être coupées transversalement ou carrément,

sont toujours taillées obliquement, et par conséquent terminées en pointe. Ainsi leur peu de longueur les distingue des vaisseaux proprement dits, et l'obliquité de leurs deux extrémités les sépare des utricules (Fig. XIII). Quelquefois la pointe terminale est formée aux dépens d'un seul côté; d'autres fois ce sont les deux côtés qui convergent insensiblement l'un vers l'autre, et forment alors une pointe souvent très-allongée. C'est dans ce cas que ces organes, présentant la forme d'un fuseau ou d'une navette extrêmement allongée, justifient le nom de *clostres* (qui en grec signifie fuseau) qui a été proposé par M. Dutrochet, mais qui n'a pas été généralement adopté. Les tubes fibreux ont une forme variable en raison des pressions auxquelles ils sont soumis, mais à peu près égale dans toute leur étendue. Ces organes sont placés bout à bout les uns au-dessus des autres, de manière à former comme des fibres ou de longs vaisseaux, offrant des cloisons transversales et obliques. Toujours ils sont réunis en faisceaux plus ou moins épais.



D'après ce simple exposé, on voit qu'on pourrait à la rigueur établir trois modifications dans le tissu fibreux : 1° les *utricules fibreuses* ou *cellules allongées*, qui par leur forme et leurs dimensions ressemblent tout à fait aux utricules du tissu cellulaire, dont elles diffèrent par l'obliquité de leurs extrémités et l'épaisseur de leurs parois; 2° les *clostres* ou *tubes fusiformes*, très-distincts par leurs extrémités amincies en pointe aux dépens de chaque côté et leur forme de fuseau très-allongé; 3° enfin les *tubes fibreux*, égaux en diamètre dans toute leur longueur, et ayant leurs extrémités terminées en pointe oblique et unilatérale. Mais ces trois formes ne sont pas tellement distinctes, que l'on ne puisse trouver facilement des intermédiaires de l'une à l'autre, souvent sur le même végétal et presque dans la même partie.

Le tissu fibreux forme la masse du bois dans les végétaux dicotylédons; c'est au milieu de ce tissu que sont répandus les vaisseaux proprement dits. Il existe également dans chacun des faisceaux ligneux des végétaux monocotylédons. C'est lui qui forme aussi les faisceaux du liber, c'est-à-dire de la partie la plus intérieure de l'écorce où il constitue une sorte de réseau à mailles plus ou moins larges. Toutes les fibres textiles extraites des végétaux et qui servent à la fabrication des cordes et des toiles, et en particulier celles du chanvre, du lin, etc., sont formées par ce tissu, qui offre une force de résistance extrêmement considérable. Enfin on le trouve encore dans les pétioles et les nervures des feuilles, et dans tous les autres

XIII. Tissu fibreux simple, pris dans le bois de l'*Acer platanoides*.

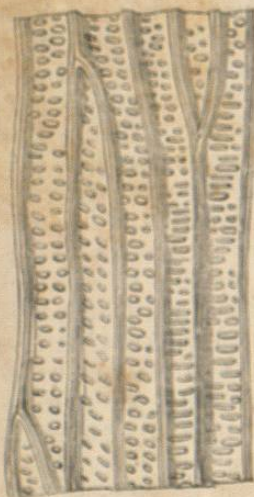
organes foliacés. C'est pour cette raison qu'on peut aussi extraire des feuilles de certains végétaux, comme le *Phormium tenax* ou lin de la Nouvelle-Zélande, l'agave, etc., une matière textile qui ne le cède en rien à celle que fournit la partie corticale de la tige de quelques autres plantes. Nous reviendrons sur les dispositions variées de ce tissu, quand nous parlerons plus tard de la structure anatomique de ces divers organes, dans lesquels il forme un des éléments.

L'organisation des tubes fibreux les fait distinguer très-facilement des deux autres modifications principales du tissu élémentaire des plantes. Ainsi, si on les examine dans les faisceaux ligneux d'une jeune branche de l'année, ou dans les faisceaux corticaux qui constituent le liber, on voit que leurs parois sont transparentes, diaphanes, mais d'une épaisseur déjà assez considérable (Fig. XIV). Aussi, lorsqu'ils sont coupés en travers, les reconnaît-on immédiatement à la ténuité de leur calibre intérieur, et au contraire à la grande épaisseur de leurs parois. Il arrive fréquemment aussi qu'en employant des grossissements assez forts, on voit que leurs parois sont formées de plusieurs membranes superposées, intimement unies entre elles, mais dont on distingue encore la superposition par les zones concentriques que présente leur coupe transversale.

Fig. XIV.



Fig. XV.



XIV. Tissu fibreux simple coupé transversalement.

XV. Tissu ligneux du *Drymis Chilensis*, offrant des punctations et des lignes transversales transparentes.

On peut trouver dans les tubes fibreux les mêmes modifications que celles que nous avons signalées en parlant tout à l'heure des utricules. Ainsi, quoique généralement les parois soient parfaitement transparentes et sans addition d'aucune partie étrangère, cependant on en voit qui offrent soit des espèces de taches, soit comme des tubercules plus ou moins saillants, ainsi que M. Lindley l'a décrit et figuré dans l'*Oncidium altissimum*, soit une lame spirale diversement contournée. Dans le genre *Drymis* (Fig. XV), tout le tissu du bois se compose des tubes fibreux offrant des punctations transparentes très-nombreuses, et quelquefois des raies transversales mélangées avec les punctations.

Le mode de formation de ces punctations, de ces lignes, de cette spiricule ou

fibre spirale enroulée à la face interne de ces vaisseaux courts, est le même que celui qui se montre dans le tissu utriculaire. Les parois des tubes fibreux sont d'abord minces et sans aucune apparence de punctations, ou de lignes. Plus tard, il se forme à leur face interne un dépôt de matière organique qui, tantôt s'étend uniformément sur tous ses points et constitue alors une couche continue, tantôt laisse à nu certaines parties en recouvrant toutes les autres. Ce sont ces parties non recouvertes, qui suivant leur forme, apparaissent comme des punctations ou des lignes transparentes. La transparence de ces points a fait croire à l'existence de pores ou de fentes, mais ici comme pour le tissu utriculaire, comme pour les vaisseaux qui présentent les mêmes apparences, la membrane primitive n'est pas perforée, seulement elle n'est pas doublée dans ces points.

Parmi les végétaux dont les tubes fibreux présentent les punctations les plus remarquables, nous devons citer ici les familles des Conifères et des Cycadées.

Lorsqu'au moyen du microscope on examine le tissu ligneux d'un arbre de la famille des Conifères, on voit les tubes fibreux offrir des points transparents, tantôt arrondis, tantôt allongés, qui, au premier abord, paraissent entourés d'une sorte de bourrelet saillant et plus obscur. Déjà Moldenhaver, dans son *Anatomie des Plantes*, avait donné de très-bonnes figures de cette disposition du tissu ligneux des Conifères (Fig. XVI). Depuis cette époque, le même sujet a été l'objet de recherches nombreuses, et en particulier de la part de MM. Kieser, Link, Brongniart et Mohl. Mais ces différents observateurs ne sont pas d'accord; les uns croyant à la perforation des punctations qu'on aperçoit à la surface des tubes ligneux dans cette famille; M. Mohl, au contraire, assurant que ces points ne sont nullement perforés. J'ai fait, depuis plusieurs années, sur la structure des fibres ligneuses des Conifères, de nombreuses observations, qui sont,

Fig. XVI.



XVI. Tissu ligneux du Ginkgo (*Salisburia ginkgo*). a. Tubes ligneux ouverts par une coupe perpendiculaire, et parallèle aux rayons médullaires. On voit les punctations entourées d'une aréole. b. Vaisseau dans une coupe tangentielle aux rayons médullaires, pour faire voir les canaux pariétaux, et les deux aréoles réunies pour former une cavité lenticulaire. c. Coupe transversale.

jusqu'à présent, restées inédites. Toutes m'ont confirmé dans l'opinion que ces punctuations si remarquables ne sont véritablement pas perforées. La membrane primitive existe toujours. Voici la manière dont elles se forment. Au moment où la première couche d'incrustation se dépose à la face interne du tube fibreux, elle laisse à nu certains points, principalement dans la portion de la paroi qui est parallèle aux rayons médullaires. Ces points correspondent exactement à d'autres, placés de la même manière dans le tube immédiatement accolé. Les nouveaux dépôts faits successivement en augmentant l'épaisseur des parois, finissent par former, là où existent ces punctuations, de petits canaux horizontaux obliques s'ouvrant d'un côté dans la cavité du tube fibreux, et de l'autre, fermés à leur orifice externe par la membrane primitive. Dans ce point, où viennent ainsi aboutir deux de ces petits canaux, il se manifeste à une certaine époque un écartement entre les deux membranes primitives appliquées l'une contre

Fig. XVII.



l'autre. Par suite de cet écartement se forme une cavité ordinairement arrondie lenticulaire beaucoup plus large que le canal qui traverse la paroi du tube. Cette cavité est ainsi constituée par deux aréoles ou excavations, dont les bords sont appliqués comme seraient deux verres de montre. Ce sont ces aréoles qui apparaissent autour du canal, quand on examine le tube fibreux par sa face interne, et qui ont été prises pour des bourrelets.

Une organisation analogue se remarque dans les tubes fibreux d'un grand nombre d'autres familles.

Certains tubes fibreux présentent encore une structure plus compliquée. On voit à leur face interne deux dépôts de nature différente; l'un sous la forme d'une spiricule enroulée en spirale, l'autre sous celle d'une couche perforée. C'est ce qu'on observe dans les fibres ligneuses de l'if (*Taxus baccata*) (Fig. XVII) du tilleul, etc. La figure que nous donnons ici, et

que nous avons dessinée sur l'if, montre que dans chaque tube fibreux on observe tantôt une seule, tantôt deux spiricules enroulées en sens inverse.

Il existe dans les Cactées à tige globuleuse, dans les genres *echinocactus*, *melocactus* et *mamillaria*, une modification excessivement remarquable des tubes fibreux, et qui a été décrite et figurée avec une excessive exactitude par notre ami, M. Adolphe Brongniart

**XVII.** Tissu ligneux de l'if (*Taxus baccata*), il offre des points translucides et une spiricule enroulée, à tours éloignés dans le même tube.

(Obs. sur le *Sigillaria*, Arch. du Museum, I, p. 442). Les faisceaux ligneux des tiges de ces végétaux se composent d'utricules allongées, fusiformes, à parois minces et transparentes. A la face interne de ces utricules adhère, soit une lame spirale simple, aplatie, contournée en hélice comme un escalier en vis (Fig. XVIII) (a), soit deux lames spirales semblables contournées parallèlement l'une à l'autre, soit enfin des disques placés horizontalement (b), percés d'un trou au centre, et plus ou moins éloignés les uns des autres. Cette structure est fort remarquable; elle représente sous une forme toute particulière les vaisseaux spiralés et les vaisseaux annulaires.

Il serait très-curieux de rechercher l'origine et le mode de formation de cette lame, enroulée en spirale ou découpée sous la forme de disques circulaires percés d'un trou à leur centre. Certes, cette lame est identique avec la spiricule; mais sous quelle forme a-t-elle commencé à se montrer? C'est un point qu'il serait très-intéressant de vérifier.

Fig. XVIII.



## TROISIÈME SECTION.

## DU TISSU VASCULAIRE.

Le tissu fibreux, que nous venons d'étudier précédemment, nous conduit tout naturellement aux vaisseaux proprement dits. Ce sont des tubes ou canaux à parois minces, plus ou moins allongés, simples ou rameux, isolés ou réunis en faisceaux, qu'on observe dans les différentes parties de la plante, dont ils sont un des principaux organes de la nutrition.

Ces vaisseaux présentent des différences notables dans l'organisation de leurs parois, dans leur position, aussi bien que dans les fluides qu'ils sont destinés à contenir. De là les diverses sortes de vaisseaux qui ont été établies par les auteurs qui se sont occupés de l'anatomie des végétaux. Mais, quand on suit le développement des vaisseaux dans toutes leurs périodes, on ne tarde pas à reconnaître que la plupart des distinctions admises par les physiologistes ne sont souvent que des modifications ou des états différents d'une même espèce, et que par conséquent on peut de beaucoup réduire le nombre de ces espèces, de manière à en simplifier l'étude et la description.

**XVIII.** Utricules allongées du tissu fibreux d'un *Melocactus*. a. Utricule contenant une lame plane contournée en hélice. b. Utricule contenant des disques percés d'un trou. c. L'un de ces disques vu de face.

Lorsqu'on examine avec soin les vaisseaux et qu'on les suit dans une étendue plus ou moins considérable, on voit qu'ils présentent de distance en distance, et souvent dans des points très-rapprochés, des espèces d'étranglements qui leur donnent l'apparence d'utricules ou de tubes fibreux superposés en séries rectilignes. Les vaisseaux en effet, comme nous le montrerons un peu plus tard, proviennent constamment de cellules placées bout à bout, dont les cloisons horizontales ou les diaphragmes ont été en partie ou complètement résorbés. C'est donc avec raison que l'on admet que le tissu vasculaire n'est qu'une modification des utricules, qui sont la base, le principe de toute l'organisation végétale. Nous développerons ce point lorsque nous traiterons très-prochainement du mode de formation et de développement des vaisseaux.

Si les tubes ou vaisseaux des plantes ne sont que des utricules modifiées, nous devons trouver en eux les modifications diverses que nous avons remarquées déjà dans les utricules. Et en effet, on voit des vaisseaux qui présentent à leur face interne, tantôt des ponctuations ou des lignes transparentes, tantôt des fibres ou spiricules roulées en hélice avec une admirable régularité, tantôt une ou plusieurs spiricules irrégulièrement ramifiées et anastomosées de manière à former une sorte de réseau à mailles plus ou moins irrégulières. De là, la distinction des vaisseaux *ponctués*, *rayés*, *spiraux* ou *trachées* et *réticulés*. Le mode de formation de ces divers vaisseaux est toujours le même. Ils proviennent d'utricules à parois d'abord simples, à la face interne desquelles se sont opérés des dépôts de matière organique, sous les formes variées que nous avons déjà signalées plusieurs fois. Aussi doit-on considérer ces vaisseaux, au premier abord si différents les uns des autres, comme de simples modifications d'un même type. Et en effet, il n'est pas rare de voir, en suivant un vaisseau dans une longueur assez grande, des points qui offrent successivement les caractères de ces vaisseaux divers.

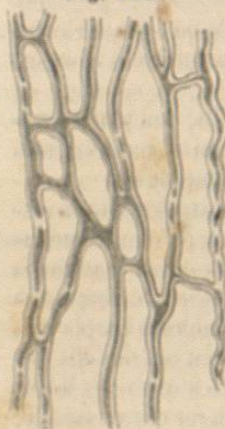
Il est une espèce particulière de vaisseaux bien différents des précédents. Ce sont des tubes simples ou ramifiés, anastomosés entre eux, de manière à former une sorte de réseau, et dont les parois sont transparentes, homogènes et sans ponctuations, raies ou spiricules intérieures : on les nomme *vaisseaux laticifères*, parce qu'ils contiennent la sève élaborée ou le *latex*. La connaissance en est particulièrement due à M. Schultz, de Berlin.

Nous traiterons ici successivement des diverses espèces de vaisseaux que nous partagerons en deux groupes principaux, savoir : 1° ceux dont les parois sont simples et homogènes ; 2° ceux qui contiennent un dépôt organique secondaire sous forme de couche ou de spiricule.

### § 1. Vaisseaux à parois simples ou vaisseaux laticifères.

Ce sont des tubes simples ou ramifiés, anastomosés entre eux, et dans lesquels circule la sève élaborée qui doit servir à la nutrition des diverses parties, et que M. Schultz de Berlin a plus particulièrement désignée sous le nom de *latex*. Les nombreuses et importantes recherches de ce savant, couronnées en 1833 par l'Académie des sciences de l'Institut, ont attiré l'attention des phytologistes sur ce point encore si obscur de l'anatomie des végétaux. Présentons ici, très en abrégé, les principaux résultats du travail du savant botaniste prussien.

Fig. XIX.



Les *vaisseaux laticifères* sont des tubes complètement clos, à parois ordinairement minces et transparentes ; quelquefois, au contraire, à parois très-épaisses, comme je l'ai reconnu dans plusieurs Conifères, sans aucune apparence de ponctuations ou de lignes transversales, cylindriques ou à peu près cylindriques, quand ils sont isolés, prismatiques et anguleux, quand ils sont réunis, à cause des pressions qu'ils exercent mutuellement les uns sur les autres (Fig. XIX). Ils sont ou simples ou rameux, et dans ce cas fréquemment anastomosés entre eux. Ces vaisseaux, selon M. Schultz, peuvent se présenter sous trois états différents, qui sont en quelque sorte autant de périodes successives de leur développement.

A. Dans le premier degré, les vaisseaux du latex sont resserrés, contractés sur eux-mêmes, et leur calibre intérieur est tellement petit, qu'il est à peine possible d'en constater l'existence. M. Schultz les a désignés sous le nom de vaisseaux du latex *en état de contraction*. Cependant on voit ordinairement quelques points de l'étendue de ces vaisseaux dilatés par l'accumulation du liquide nourricier qu'ils contiennent.

B. *Vaisseaux du latex en état d'expansion*. Gonflés par le suc qu'ils contiennent en abondance, les vaisseaux du latex, dans ce deuxième état, sont renflés, cylindriques, d'un calibre intérieur très-appreciable et souvent même fort grand, mais variant dans les différents points de l'étendue d'un même vaisseau, suivant l'accumulation inégale des fluides contenus ; car, par suite d'une propriété contractile très-manifeste, les parois du tube se resserrent à mesure que la quantité de liquide contenu diminue.

C. Enfin, par suite de leur développement naturel, ces vaisseaux

passent graduellement à l'état d'articulation. Les parties rétrécies se raccourcissent, se resserrent davantage, de manière à se réduire à des lignes transversales, et l'articulation formée, les deux bouts en contact peuvent se détacher avec facilité. Cependant il existe toujours une communication entre les deux parties de l'articulation.

Les vaisseaux du latex, tels que nous venons de les décrire, se distinguent des autres modifications du tissu organique des végétaux, par trois caractères principaux : 1° la nature du suc qu'ils charrient. Le latex est le fluide nourricier de la plante. Il contient généralement des globules opaques, qui lui donnent un aspect trouble et coloré ; 2° la membrane, parfaitement transparente, ne montre ni lignes, ni stries, ni lamé, ni ponctuations ; 3° enfin, selon M. Schultz, ils seraient *contractiles*, et, dans l'état d'articulation, ils se distingueraient du tissu cellulaire allongé, parce qu'ils ne sont pas entièrement fermés, et qu'il y a communication appréciable à leurs extrémités.

Les vaisseaux du latex existent dans la généralité des plantes monocotylédonnées et dicotylédonnées. M. Schultz en a aussi constaté l'existence dans plusieurs familles de plantes cryptogames.

Ces vaisseaux occupent une place différente, suivant qu'on les observe dans les végétaux monocotylédonnés ou dicotylédonnés. Dans les premiers, le bois des tiges est sous la forme de faisceaux vasculaires épars au milieu du tissu utriculaire qui en constitue la masse. Ces faisceaux se composent, en procédant de l'intérieur vers l'extérieur : 1° de trachées ou de vaisseaux rayés ; 2° d'un faisceau de tubes laticifères ; 3° enfin, tout à fait à l'extérieur, de tubes fibreux. M. Meyen et M. Mohl ne considèrent pas ce faisceau comme formé par les laticifères ; ce sont de grandes cellules allongées, contenant un suc mucilagineux plus ou moins épais, et que M. Mohl nomme *vaisseaux propres*. Les véritables laticifères sont placés non pas au centre des faisceaux vasculaires, mais en dehors et à côté d'eux. Si au contraire nous les recherchons dans une tige dicotylédonnée, nous les trouverons tantôt se répandant isolément dans la masse du tissu utriculaire cortical ; tantôt, et plus souvent, formant dans l'écorce autour du corps ligneux une enveloppe continue ou des faisceaux, soit épars, soit rangés circulairement, ou bien encore formant des faisceaux ou un réseau dans la moelle. Ceux que nous figurons ici (Fig. XIX) proviennent du tissu médullaire du *papaver nudicaule*. On les observe encore dans toutes les autres parties des plantes où pénètrent les vaisseaux spiraux, comme les pétioles, les feuilles, les péricarpes, etc. Selon M. de Mirbel, ce seraient eux qui formeraient les faisceaux vasculaires, dont la réunion constitue le liber dans l'écorce des arbres ou plantes à deux cotylédons. Cependant, telle ne paraît pas être l'opinion de M. Schultz. Et en effet, les faisceaux du liber sont composés de tubes courts ou de cellules allongées, terminées en pointe à leurs deux extrémités, ayant des parois

extrêmement épaisses ; et c'est au milieu de ce tissu qu'on aperçoit quelquefois de la manière la plus distincte les vaisseaux contenant le latex. Par conséquent, ces vaisseaux laticifères ne doivent pas être confondus avec les tubes fibreux qui forment les faisceaux du liber. Dans les érables, par exemple, il est très-facile de distinguer les vaisseaux laticifères, et de reconnaître qu'ils sont tout à fait différents des faisceaux du liber.

Plusieurs anatomistes, et en particulier MM. Meyen et H. Mohl (*V. Ann. sc. nat.*, XIV, p. 119), ne partagent pas les opinions de M. Schultz, sur ces trois sortes de vaisseaux laticifères. Ils pensent que ce botaniste a confondu sous le même nom des formations organiques tout à fait différentes.

Quand nous traiterons de l'organisation des tiges et surtout de la nutrition, nous reviendrons encore sur les vaisseaux du latex, et nous exposerons les opinions qui ont été émises en contradiction avec celles de M. Schultz.

## § 2. Vaisseaux propres.

Les *Vaisseaux propres*, admis par la plupart des physiologistes, doivent-ils être distingués comme une espèce à part, ou faut-il, comme l'ont fait plusieurs auteurs, les confondre avec les vaisseaux laticifères ? Nous pensons qu'il y a ici une distinction importante à établir. Sous le nom de *Vaisseaux propres*, on a confondu des organes fort différents, puisque l'on a donné ce nom à toutes les cavités contenant des sucspéciaux, comme de la résine, des huiles, des liquides blancs, jaunes, rouges, etc. Ainsi, Kieser et, plus tard, M. de Mirbel ont donné ce nom : 1° aux réservoirs qui, dans l'écorce des Conifères, contiennent le suc résineux. Ces réservoirs ne sont véritablement que des lacunes, c'est-à-dire des cavités accidentelles de forme variable, ordinairement cylindracées, droites ou fléchies, qui se sont développées dans la masse du tissu cellulaire par l'accumulation des sucspéciaux. Ici, évidemment, il n'y a pas lieu à appliquer le nom de vaisseaux à ces *lacunes vasiformes*.

Kieser admet d'autres vaisseaux propres, formés tout simplement par une dilatation des *espaces* ou *méats intercellulaires*, c'est-à-dire du vide laissé au point de réunion des angles des utricules. Le suc propre, en s'y accumulant, les dilate et donne à ces espaces ou méats l'apparence de vaisseaux. Cette manière d'envisager les vaisseaux propres a été partagée par plusieurs botanistes, et entre autres par MM. De Candolle et Lindley. C'est un point fort douteux pour nous que cette origine des vaisseaux du suc propre aux dépens des espaces intercellulaires. Et dans les nombreuses recherches auxquelles nous nous sommes livré, nous n'avons rien observé qui pût nous porter à admettre cette manière d'envisager ces vaisseaux. Nous

devons même ajouter que, selon les mêmes auteurs, les vaisseaux laticifères de M. Schultz ne seraient autres que les méats intercellulaires plus dilatés. Sur ce point, nous ne sommes pas d'accord avec ces savants, et nous ne doutons pas que le grand travail de M. Schultz n'ait levé en grande partie les incertitudes qui pouvaient encore exister sur ce point.

Nous avons dit tout à l'heure (page 44) que M. Mohl appelle *Vaisseaux propres* ce faisceau composé d'utricules très-allongées à parois minces, qui existent vers la partie centrale des gros faisceaux épars dans la tige des monocotylédons et que M. Schultz considère à tort comme les vaisseaux du latex.

Enfin, M. de Mirbel admet des vaisseaux propres grêles, réunis en faisceaux, et distribués avec plus ou moins de symétrie dans le tissu cellulaire de l'écorce, dans le chanvre par exemple, dans les asclépias. Ces vaisseaux nous paraissent être ceux qui constituent les faisceaux du liber, et que ce célèbre phytomiste a plus tard assimilés, peut-être à tort, aux vaisseaux laticifères de M. Schultz.

De tout ceci il résulte que dans l'état présent de la science on ne peut pas admettre de véritables *vaisseaux propres*, tels que ce mot était autrefois défini; mais que les sucs propres sont contenus soit 1° dans des espèces de réceptacles ou de réservoirs particuliers, qui ne sont que des cavités accidentelles, de véritables lacunes creusées dans l'épaisseur du tissu utriculaire, comme on l'observe pour les sucs résineux des Conifères; 2° dans un système spécial de vaisseaux, ramifiés et anastomosés entre eux, nommés *vaisseaux laticifères*; tels sont les sucs propres gomme-résineux des Euphorbiacées, Urticées, Papavéracées, Campanulacées, etc.; en un mot, de toutes les familles naturelles de plantes contenant des sucs propres colorés.

Les premiers, c'est-à-dire les sucs résineux déposés dans des réservoirs ou lacunes accidentelles, nous paraissent des fluides excrémentitiels, produits de la végétation, mais servant peu à la nutrition générale de la plante. Les seconds, au contraire, circulant dans des vaisseaux qui communiquent ensemble par de fréquentes anastomoses, semblent être le fluide réparateur qui doit porter et déposer dans les différents organes les matériaux de l'assimilation.

### § 3. Des trachées ou vaisseaux en spirale.

Grew (1682) et Malpighi (1686) connaissaient déjà très-bien l'existence des trachées, qu'ils considéraient, à cause de leur forme et de leurs fonctions, comme les analogues des organes respiratoires des insectes.

Le caractère le plus saillant qui distingue cette espèce de vaisseau, c'est l'existence d'un corps filiforme, ou d'une lame étroite, mince et transparente, roulée en hélice ou en spirale<sup>a</sup>, d'une *spiricule* dont les tours plus ou moins rapprochés, souvent même contigus, forment un tube cylindrique plus ou moins allongé (Fig. XX). On a beaucoup écrit sur la structure de ces vaisseaux; et comme ils jouent un rôle fort important dans les phénomènes nutritifs des plantes, nous entrerons dans quelques détails à leur égard.

Les trachées sont composées de deux parties, d'un tube cylindrique et d'une lame spirale ou spiricule.

1° L'existence du tube n'est pas toujours facile à démontrer. Ainsi, quand les tours de la spiricule sont tellement rapprochés qu'ils sont exactement en contact (Fig. XX), il devient presque impossible d'apercevoir aucune trace du tube membraneux. C'est dans ce cas que quelques auteurs ont dit d'une manière trop générale que la trachée n'était formée que par la lame spirale. Selon Kieser et M. Dutrochet, les tours de la lame roulée sont simplement soudés par une membrane extrêmement mince placée entre eux, et qui se déchire avec la plus grande facilité. D'autres, au contraire, et c'est Hedwig qui a surtout émis cette opinion, ont prétendu que le tube était intérieur et que la spiricule était roulée sur sa surface externe. Mais cette opinion a été bientôt abandonnée, parce qu'en effet on n'a pu constater par l'observation directe l'existence de ce tube intérieur.

Quand on voit la manière dont les trachées se forment, il est impossible de ne pas admettre l'existence du tube extérieur, même dans celles où les tours de la spiricule sont contigus et où il n'est pas possible de le discerner à cause de son extrême minceur. Si l'on réfléchit que la spiricule, en se formant à la face interne des utricules, dont la réunion doit plus tard constituer la trachée, se soude nécessairement avec leurs parois, que cette spiricule a souvent une épaisseur notable relativement à celle du tube qui la contient, on concevra que, quand, par un effort quelconque, on déroule la spiricule, la membrane du tube peut se déchirer en suivant les tours de cette dernière avec laquelle elle est intimement unie, et dont elle ne peut par conséquent être distinguée. Cependant on pourrait encore admettre que le tube a existé primitivement, mais qu'il a fini par être résorbé par le développement de la spiricule et qu'il a disparu.

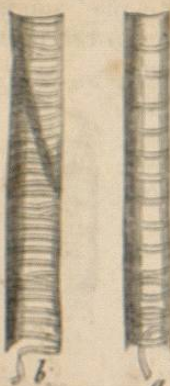
<sup>a</sup> Ces vaisseaux ont une grande ressemblance avec les ressorts en fil de laiton qu'on met dans les bretelles et qui chacun représentent un tube par l'enroulement en spirale du fil et le rapprochement de ses tours.

XX. Trachée à spires contiguës, prise dans la tige du *Rosa canina*.

Fig. XX.



Fig. XXI.



Mais quand les tours de la spire sont plus ou moins éloignés les uns des autres, on peut reconnaître d'une manière positive l'existence du tube membraneux (Fig. XXI). C'est un fait admis par tous les phytotomistes, et pour mon compte, je l'ai distingué et dessiné dans une foule de circonstances, de manière à n'avoir aucun doute à cet égard.

Ce tube de la trachée est mince, parfaitement simple, transparent et sans aucune trace de corps étrangers quelconques. Il paraît peu résistant, et fort élastique, se déchire et disparaît avec la plus grande facilité.

2° Quelle est la nature de la spiricule ou du corps filiforme roulé en spirale dans l'intérieur du tube?

Les uns la considèrent comme une lame ou comme une fibre cylindrique et pleine; les autres, au contraire, comme un tube extrêmement fin. Hedwig est encore celui qui a émis cette dernière opinion. Pour lui, la trachée se compose de deux tubes: 1° un tube intérieur et cylindrique qui contient de l'air, et que pour cette raison il nomme *pneumatophore*, 2° un tube excessivement délié, roulé en spirale sur sa face externe, qui contient de la sève et auquel il donne le nom de vaisseau *adducteur* ou *chylifère*. Cette manière d'envisager la spiricule comme un tube a été adoptée par Mustel et plus récemment encore par MM. Link (*Elem. philos. botan.*, p. 92) et Viviani de Gènes, dans le traité d'Anatomie et de physiologie végétales qu'il a publié en 1832. M. de Mirbel (*Cours complet d'agric.*, t. 9, article *Éléments organ.*) ne paraît pas éloigné d'admettre cette opinion. Mais si l'on excepte ces auteurs, dont le témoignage a certainement un grand poids, aucun autre phytotomiste ne la partage.

En effet en employant des grossissements convenables, il est facile dans le plus grand nombre des cas de reconnaître que le corps roulé en spirale est généralement une lame ou un corps plein cylindrique ou comprimé.

Il arrive quelquefois, comme l'a observé et représenté M. de Mirbel, que les bords de la spiricule quand elle est plane et rubanaire, sont un peu plus épais et comme en quelque sorte ourlés.

Cependant j'ai observé aussi assez souvent que, quand le corps roulé était très-étroit, au lieu d'être sous la forme d'une lame, il était à peu près cylindrique. Mais, dans ce dernier cas, comme lorsqu'il est plane, je n'ai pu voir aucun canal dans son intérieur.

La spiricule est quelquefois simple et indivise, d'autres fois elle est bifurquée et comme dichotome. Dans quelques cas, quand on

XXI. a. Trachée à spires éloignées, montrant parfaitement l'existence du tube. b. Terminaison de trachée, prise sur le *Musa paradisiaca*.

la déroule d'une trachée, chaque tour se compose de deux, de trois, quatre, cinq, et même souvent d'un très-grand nombre de rubans réunis et soudés de manière à former un ruban composé. Cette dernière disposition s'observe assez fréquemment dans les plantes monocotylédones et en particulier dans le bananier. Elle est due à la rupture de la membrane du tube dans une direction qui suit celle de la spiricule, tandis que le tube reste entier et adhérent à la spiricule, dans tous les points où n'a pas lieu la déchirure.

Fig. XXII.



Fig. XXIII.



Nous figurons ici une trachée composée, que nous avons observée dans la tige de l'*Hedychium coronarium* (Fig. XXIII). Elle se compose de dix tours de spire réunis, mais ce nombre varie dans la longueur du ruban composé qui se déroule; car, comme le fil spiral se ramifie, nous en avons compté jusqu'à douze et treize dans les différents points de cette trachée soumis à notre observation.

Quoique, dans le plus grand nombre des cas, la lame spirale se déroule avec une grande facilité, cependant il arrive quelquefois que les différents tours sont tellement unis entre eux qu'on ne peut les séparer. Ce sont alors des trachées à spires soudées. On peut admettre que, dans ce cas, le tube dans lequel la spiricule est roulée, ayant plus de solidité, ne se déchire pas aussi facilement et ne permet pas à la spiricule de se dérouler.

La direction ascensionnelle de la spiricule se fait généralement, selon M. H. Mohl, de la gauche vers la droite, en supposant l'observateur placé au centre du vaisseau. La direction contraire ne s'observe que dans des cas rares. M. Schleiden ne partage pas cette opinion. Il dit avoir fréquemment observé la spiricule marchant de la droite vers la gauche.

Ainsi que nous l'avons dit précédemment, les trachées sont des tubes cylindriques, généralement simples, c'est-à-dire non ramifiés. Quelques auteurs ont même dit qu'elles ne se divisaient jamais. Mais quoique cette division soit rare, elle existe quelquefois, et M. Brongniart en a publié un exemple (*Ann. sc. nat.*, 1, p. 202, t. 7, fig. 33) tiré des nervures des feuilles du potiron.

On n'a pendant longtemps rien su de positif sur le mode de terminaison des trachées à leurs deux extrémités. C'est ainsi, par exemple, qu'on avait dit qu'elles se terminaient en utricules ou en tissu cellulaire. Mais on connaît aujourd'hui très-positivement la forme de

XXII. Trachée à spiricule bifurquée.

XXIII. Trachée à spiricules nombreuses, soudées en forme de ruban, prise dans la tige de l'*Hedychium coronarium*.

la trachée à ses deux extrémités. MM. Nees et Esenbeck et Dutrochet sont les premiers qui aient levé nos doutes à cet égard. Cette terminaison a toujours une forme de cône, tantôt aigu, tantôt et plus souvent un peu émoussé. Quand les trachées sont dues à la transformation d'utricules, elles se terminent souvent en pointe très-mousse, obtuse et arrondie. Si au contraire elles proviennent de tubes fibreux, leurs extrémités sont sous la forme de pointes plus ou moins allongées et contiguës entre elles latéralement (Fig. XXI, b), ainsi qu'on l'observe pour les fibres qui constituent le bois.

Les trachées ont une position déterminée dans les végétaux. Dans la tige des Dicotylédons, on les trouve dans les parois du canal qui contient la moelle, et nulle part ailleurs dans la tige. Ainsi il n'y en a aucune trace ni dans le bois ni dans l'écorce. Mais elles existent également dans le pétiole et les nervures des feuilles, dans les calices, les pétales, les filets des étamines et les parois de l'ovaire. Dans les plantes monocotylédones, elles font partie des faisceaux vasculaires qui sont épars dans le tissu cellulaire de la tige, ainsi que dans les autres organes où on les trouve dans les Dicotylédons.

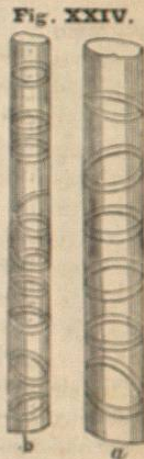
On a cru longtemps que les racines en étaient dépourvues. Mais d'abord, dans un grand nombre de plantes dicotylédones, les racines, ayant un véritable canal médullaire, offrent des trachées très-évidentes. On les a également observées dans des racines de plantes monocotylédones. Voyez plus loin ce que nous en disons en parlant de l'organisation de la racine.

Les trachées ne sont jamais réunies en grand nombre à la fois, c'est-à-dire qu'elles ne constituent pas à elles seules des faisceaux. Le plus souvent elles sont solitaires; cependant on en trouve quelquefois plusieurs dans un même faisceau ligneux. Elles peuvent alors être très-différentes les unes des autres, quant à leur volume et à la manière dont la spiricule est enroulée.

Ainsi que nous l'avons dit déjà, il y a une telle analogie entre les différentes modifications du tissu organique, que l'on passe par des nuances insensibles de l'une à l'autre. Cette analogie est très-frappante non-seulement entre les diverses variétés de vaisseaux, comme nous allons le montrer tout à l'heure, mais entre les trachées et le tissu fibroso-utriculaire. Ainsi les cellules fibreuses qu'on trouve dans le tissu de certaines racines aériennes et dans le tégument propre de quelques graines, offrent absolument la même organisation que les trachées, dont elles ne diffèrent que par leur brièveté.

#### § 4. Vaisseaux annulaires.

La lame spirale offre ordinairement une assez grande régularité dans tous les points de son étendue, et les tours de spire sont généralement espacés d'une manière à peu près égale. D'autres fois, au contraire, quoique plus rarement, on observe une inégalité marquée dans la manière dont la lame spirale est disposée dans l'intérieur du tube. Une de ces dispositions, qui est fort remarquable, c'est que quelquefois la lame spirale, après avoir formé des spires continues (Fig. XXIV), s'arrête, forme plusieurs anneaux complets et isolés les uns des autres, et continue ensuite à donner naissance à des spires. Nous en figurons ici un exemple que nous avons observé dans les faisceaux ligneux de l'*Arundo donax*. Moldenhaver (*Anat.*, tab. 1, f. 3) et Slack (*Ann. sc. nat.*, 1, t. 7, f. 20 et 21) en ont également publié des exemples. Cette modification pourrait prendre le nom de vaisseaux *spiro-annulaires*.



Ces vaisseaux se rencontrent assez fréquemment soit parmi les monocotylédones, soit parmi les dicotylédones. Ils ont été particulièrement étudiés dans ces derniers temps par MM. Schleiden (*Ann. sc. nat.*, XIII, 364) et Mohl (*Ann. sc. nat.*, XIV, 242). Selon M. Schleiden, la formation des vaisseaux annulaires est due à la transformation d'une trachée à spiricule double et continue. Par suite de son élongation, la spiricule s'écarte, ses spires s'éloignent, se rompent et constituent soit des anneaux isolés et superposés, soit des anneaux rattachés entre eux par un prolongement ascendant de la spiricule, qui par les progrès de la végétation finit par être résorbé. M. Mohl ne partage pas cette opinion. Pour lui le vaisseau annulaire n'est pas une modification secondaire d'une trachée. Il a été vaisseau annulaire dans toutes les périodes de son développement. Cet habile observateur s'est assuré que, dès que les vaisseaux annulaires commencent à se montrer, ils ont déjà les caractères qu'ils offriront plus tard. Cependant je crois avoir reconnu dans quelques plantes que là où l'on voit des vaisseaux annulaires, il y avait primitivement de véritables trachées. Les vaisseaux annulaires proviennent donc quelquefois de trachées dont la spiricule s'est rompue et dont les fragments se sont soudés en anneaux.

XXIV. Vaisseaux spiro-annulaires du *Commelina violacea*. a. Vaisseau ne contenant que des anneaux. b. Vaisseau contenant une spiricule, interrompue par des anneaux.



§ 5. *Vaisseaux réticulés.*

**Fig. XXV.** Les vaisseaux réticulés ne sont probablement qu'une simple modification des trachées. La lame intérieure, au lieu d'être roulée régulièrement et d'une manière continue, est interrompue dans quelques points, quelquefois ramifiée, et ses diverses parties anastomosées entre elles (Fig. XXV). On observe très-aisément cette sorte de vaisseaux dans la tige de la balsamine. Moldenhaber en a donné de très-bonnes figures (*Anat.*, t. 3, fig. 1, 10, 11, 12; t. 6, fig. 9). Quelques auteurs paraissent avoir à tort confondu ces vaisseaux avec les vaisseaux rayés. Je les ai trouvés en très-grande abondance dans une foule de plantes et entre autres dans la racine du coquelicot des jardins, et la

figure que nous en donnons ici a été dessinée par nous dans cette plante.

Les vaisseaux réticulés sont des tubes cylindriques ou prismatiques, offrant à leur face interne une matière épanchée sous la forme d'un réseau à mailles très-irrégulières et inégales. C'est, comme nous venons de le dire, une trachée à spiricule plus épaisse, plus large, excessivement irrégulière, et dont les ramifications s'anastomosent et se confondent à chaque instant.

Quelquefois on aperçoit encore quelques traces de la disposition spirale, et le vaisseau réticulé se déchire en une sorte de cordon plus ou moins large enroulé en hélice. Mais le plus souvent il est tout à fait indéroulable.

§ 6. *Vaisseaux rayés, scalariformes et ponctués.*

Dans le bois des plantes dicotylédones, dans les faisceaux vasculaires épars dans la tige des monocotylédones, on voit, en plus grande abondance que les formes précédentes, des vaisseaux ou tubes qui présentent sur leurs parois des punctuations ou des lignes plus transparentes, que beaucoup d'auteurs ont décrites comme des pores ou des fentes. On appelle *vaisseaux ponctués* ou *poreux* ceux qui offrent des punctuations, et *vaisseaux rayés* ou *fendus* ceux qui présentent des lignes horizontales. Si ces lignes sont étendues sans interruption sur toute la largeur d'une des faces de ces tubes ordinairement polygonaux, on les appelle *vaisseaux scalariformes*, parce qu'en effet ils représentent comme une échelle dont les échelons sont très-rapprochés et parfaitement équidistancés.

Ces trois formes de vaisseaux, quelquefois parfaitement distinctes

**XXV.** Vaisseau réticulé, dans la souche du coquelicot (*Papaver rhœas*).

et offrant des caractères tranchés, se confondent le plus souvent l'une dans l'autre, de manière à montrer qu'elles ne sont que de simples modifications d'un même organisme.

Les caractères qu'ils ont en commun sont : 1° de provenir d'utricules superposées en séries rectilignes; 2° d'avoir eu des parois primitivement simples et minces, à la face interne desquelles il s'est formé secondairement un dépôt de matière organique qui leur a donné l'apparence spéciale sous laquelle ils se présentent.

Pour mieux les faire connaître, nous allons donner les caractères particuliers qu'ils présentent quand ils sont nettement dessinés.

**Fig. XXVI.** 1° *Vaisseaux scalariformes.* Tubes ordinairement prismatiques, réunis quelquefois en faisceaux et offrant des lignes transparentes horizontales, très-rapprochées les unes des autres et à une distance parfaitement égale, et occupant toute la largeur d'une des faces du vaisseau (Fig. XXVI). On les trouve très-abondamment dans les tiges aériennes ou souterraines des Fougères, dans les racines des plantes monocotylédones, etc. Quelquefois les vaisseaux scalariformes se déroulent ou plutôt se déchirent en rubans spiraux.

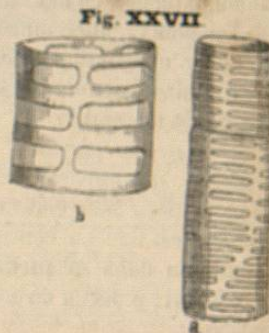
2° *Vaisseaux rayés.* Tubes cylindriques ou anguleux, offrant des lignes transversales peu étendues, inégales ou presque égales entre elles, interrompues de distance en distance; ces lignes sont ordinairement placées horizontalement, plus rarement elles sont obliques. Elles sont généralement parallèles entre elles.

Quelquefois ces lignes transparentes sont excessivement étroites et vraiment *linéaires*; d'autres fois elles sont beaucoup plus larges et arrondies à leurs deux extrémités (Fig. XXVII, *b*).

On trouve ces vaisseaux rayés très-abondamment répandus dans le tissu du bois des végétaux dicotylédones, ou faisant partie des faisceaux vasculaires des tiges monocotylédones. On observe souvent dans ces vaisseaux, quand on les suit dans une longueur appréciable, soit des lignes circulaires, soit des vestiges de cloisons horizontales ou obliques qui montrent évidemment qu'ils proviennent d'utricules superposées.

**XXVI.** Vaisseau scalariforme pris dans la souche du *Pteris aquilina*.

**XXVII.** Vaisseaux rayés, pris dans la tige du *Commelina villosa*. *a.* Les raies sont séparées par des espaces plus larges qu'elles. *b.* Les raies sont plus larges.



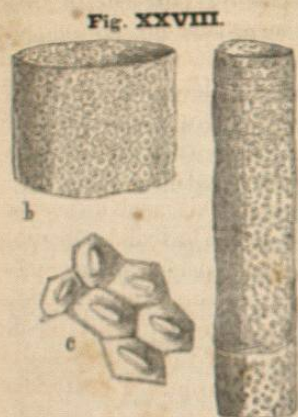


Fig. XXVIII.

3° *Vaisseaux ponctués*. On peut distinguer deux sortes de vaisseaux ponctués, savoir les vaisseaux *ponctués simples* et les vaisseaux *ponctués aréolés*. Quoique ces deux formes soient assez distinctes, cependant on les voit quelquefois réunies sur le même tube, observé dans des places différentes (Fig. XXVIII).

Les *vaisseaux ponctués simples* sont des tubes cylindriques, ou un peu comprimés, ayant un diamètre considérable. Leurs parois offrent des punctuations ordinairement fort petites, rarement égales entre elles, le plus

souvent inégales et irrégulières. En général, ces punctuations sont disposées en lignes parfaitement horizontales. On les observe surtout dans les faisceaux vasculaires de la tige dans les plantes monocotylédones.

Quelquefois au lieu de simples punctuations, on voit des espèces d'ouvertures, toujours fermées par la membrane primitive, ayant des dimensions considérables, de forme irrégulière quadrilatère, et également disposées par lignes horizontales; j'ai observé de semblables vaisseaux, entre autres dans le *Commelina villosa*. Ces amincissements étaient dépourvus d'aréoles, et les parties recouvertes par le dépôt secondaire étaient quatre ou cinq fois plus étroites que celles où ce dépôt manquait.

Les *vaisseaux ponctués aréolés* offrent une aréole généralement circulaire, qui apparaît comme une sorte de bourrelet environnant la punctuation. Mais cette aréole, loin d'être produite par une partie saillante, est due au contraire à un enfoncement qui environne la punctuation dans sa partie extérieure. M. Mohl a publié (*Ann. sc. nat.*, XVIII, p. 321), un mémoire fort important sur cette espèce de vaisseaux.

Pendant longtemps les familles des Conifères et des Cycadées avaient été considérées comme les seules dans lesquelles on observait des punctuations aréolées. M. Mohl a fait voir que cette organisation est commune à un très-grand nombre d'autres végétaux dicotylédones. Nous avons déjà expliqué le mode de formation des aréoles (p. 40). Ces punctuations sont autant de petits canaux un peu obliques, fermés du côté de la cavité de l'aréole par la membrane primi-

XXVIII. Vaisseaux ponctués, pris dans les couches ligneuses du noyer (*Juglans regia*). a. Vaisseau avec deux articulations, montrant qu'il provient d'utricules. b. Un fragment plus grossi. c. Punctuations très-grosses, entourées d'aréoles, qui se touchent par les bords.

tive, et ouverts intérieurement dans la cavité du vaisseau. Le petit canal est, comme nous venons de le dire, un peu oblique ou arqué, de manière que ses deux extrémités ne se correspondent pas. L'externe elliptique est toujours plus petite que l'interne. Celle-ci est quelquefois sous la forme d'une fente horizontale ou oblique, qui dans quelques cas est plus large que l'aréole extérieure. C'est ce qu'on observe dans le sassafras, le mûrier blanc, la *Clematis vitalba*, etc.

Les vaisseaux ponctués montrent peut-être plus aisément qu'aucune autre espèce de vaisseaux qu'ils sont composés d'utricules superposées. Les cloisons horizontales de ces utricules persistent quelquefois en partie ou sont complètement résorbées. Dans le premier cas, elles sont tantôt percées d'une grande ouverture circulaire ou de fentes qui lui donnent l'apparente structure des vaisseaux scalariformes. Toujours la place de ces cloisons est marquée à l'extérieur par une bande qui n'offre pas de punctuations. Cette bande est ordinairement plus ou moins oblique. Elle marque la place d'une cloison.

Les vaisseaux ponctués présentent un caractère remarquable; c'est qu'ils varient souvent dans les différents points qui les composent, et quelquefois même dans les différentes parties des parois d'une même utricule. Déjà Moldenhaver avait fait cette remarque pour les tubes du tilleul, qui d'un côté sont ponctués et de l'autre côté sont rayés. Cette dissemblance est fréquente. Ainsi, par exemple, dans les Conifères, les parties des vaisseaux tournées du côté des rayons médullaires offrent des punctuations aréolées; les parties des mêmes vaisseaux opposées aux premières ne montrent plus que des punctuations sans aréoles. En général on peut dire que la structure des vaisseaux ponctués est influencée par les tissus avec lesquels ils sont en contact. Toutes les fois que ces vaisseaux sont unis à d'autres vaisseaux de même nature, ils présentent toujours des punctuations aréolées. Mais si les organes qui les touchent sont de nature différente, ils pourront, dans ces points, offrir soit des punctuations simples, soit des lignes horizontales ou obliques, ou même en spirale.

Nous rappellerons ici quelques-unes des opinions émises sur la structure et le mode de formation de ces tubes rayés et ponctués. Ainsi pendant longtemps on les a crus percés de pores ou de fentes réelles, et ce point a été l'objet des plus vives discussions entre les phytotomistes. Mais il est bien prouvé aujourd'hui que la membrane primitive du vaisseau n'est nullement percée dans les points où l'on aperçoit des punctuations ou des raies transversales. Cette membrane est excessivement mince, parfaitement transparente. On peut cependant en constater l'existence par-dessus les punctuations et les raies, soit par des coupes parallèles à l'axe du vaisseau, soit par l'emploi de la teinture d'iode, qui en la colorant un peu en jaune la fait apparaître facilement. Je me suis souvent servi de ce moyen avec succès.

Une autre opinion, qui a compté et compte encore un grand nom-