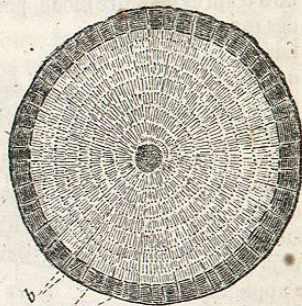


confirmer des faits nombreux plus ou moins piquants. Ainsi, supposons que la couche de cambium se trouve désorganisée à certaines places, ce qui peut résulter de l'action d'un froid très-rigoureux : il ne se produira pas de bois à ces places, où il devra rester par suite autant de lacunes dans l'épaisseur du tissu ligneux. Toutes les années suivantes où le froid ne sera pas venu exercer la même action, autant de couches de bois se seront formées et auront recouvert la lacune. Lorsqu'on découvre celle-ci, on doit donc compter autant de cercles en dehors d'elle qu'il s'est écoulé d'années depuis l'hiver rigoureux qui l'a produite. Or, c'est ce que l'expérience a vérifié. En abattant de très-vieux et très-gros ormes, on y trouva, à l'intérieur, de ces solutions de continuité. On compta le nombre des couches concentriques dont elles étaient recouvertes, et l'on put ainsi constater que la couche de bois dans laquelle se trouvaient les lacunes avait dû être formée telle année : cette année se trouvait précisément correspondre à un hiver d'une rigueur extraordinaire. Des tronçons de ces arbres peuvent se voir dans les galeries botaniques du Muséum de Paris. On y conserve aussi un tronçon de hêtre qui porte une date (1750) inscrite sur son écorce, et la même cachée dans l'épaisseur de ses couches ligneuses; les deux séparées entre elles par un certain nombre (33) de couches. Ce nombre était précisément celui des années écoulées entre celle qu'indique la date et celle où l'arbre fut abattu (1803). L'inscription gravée sur l'arbre, encore assez jeune, avait pu entamer toute l'épaisseur de l'écorce et un peu de celle du bois. Il en résulta dans celui-ci une lacune qui, comme la lacune résultant de la gelée, fut recouverte par les couches successives des années suivantes. Mais ici l'expérience est plus complète, puisqu'elle comprend l'écorce avec le bois, et qu'elle porte sa date authentique. La plupart des collections botaniques offrent des monuments de ce genre, les uns dus au hasard, les autres à des expériences tentées dans le but de constater le mode de croissance de nos arbres. Il est facile en effet d'introduire entre le bois et l'écorce un corps étranger, une lame métallique, par exemple; et en coupant la branche au bout d'un certain nombre d'années, on retrouve cette lame recouverte par un nombre égal de couches.

1628, et qu'on peut lire, dans le *Voyage de Montaigne en Italie*, à la date de 1581, le passage suivant : « L'ouvrier, homme ingénieux et fameux à faire de beaux instrumens de mathématique, m'enseignait que tous les arbres portent autant de cercles qu'ils ont duré d'années, et me le fit voir dans tous ceux qu'il avoit dans sa boutique, travaillant en bois. Et la partie qui regarde le septentrion est plus étroite, et a les cercles plus serrés et plus denses que l'autre. Par ce il se vante, quelque morceau qu'on lui porte, de juger combien d'ans avoit l'arbre et dans quelle situation il pouvoit. »

Nous avons dit que chaque branche croît de la même manière que la tige. Celles qui en sont nées la première année offrent donc le même nombre de couches; celles qui sont nées un, deux, trois ans plus tard, offrent : la première, trois couches; la seconde, deux; la troisième, une seule. Quand on coupe un arbre à sa base, on peut dire ainsi à quelle époque de sa vie s'est formée chacune des branches qui le composent en retranchant du nombre des couches de cette base celui des couches de la branche. Si l'on compte cinquante couches concentriques dans un tronc, trente dans telle branche, dix dans telle autre, l'arbre avait vingt ans quand il a produit la première, quarante quand il a produit la seconde.

§ 61. Mais comment ces couches, composées des mêmes éléments, peuvent-elles être distinguées entre elles? C'est parce que dans chacune les éléments divers ne sont pas disséminés uniformément dans toute l'épaisseur, mais se distribuent d'une certaine manière constante. Qu'on prenne, par exemple, une bûche de Chêne (fig. 92 et 93) ou d'Orme, et qu'après avoir coupé nettement une certaine portion de la surface de sa tranche, on examine ses zones, on verra que le bord interne de chacune est dessiné par une ou plusieurs lignes de petits trous qui manquent dans tout le reste de la zone. Ce sont les ouvertures d'autant de gros vaisseaux



92.

qui se trouvent seulement vers ce bord interne, tandis que la couche est formée plus en dehors par des fibres serrées, à parois assez épaisses pour paraître pleines et pour que le canal qui les parcourt dans leur longueur échappe à l'œil nu. Dans une bûche de Charme, de Tilleul ou d'Érable, on n'observe pas ces gros vaisseaux dont la large ouverture dessine si nettement le bord interne de la zone annuelle, mais elle est presque tout entière criblée par celles de vaisseaux plus petits et plus égaux entre eux. Toujours cependant ils cessent vers le bord externe, exclusivement formé par plusieurs

92. Coupe horizontale d'une branche de Chêne âgée de huit ans. — *b* Bois dans lequel on voit huit zones concentriques, séparées l'une de l'autre par des lignes de points qui répondent aux ouvertures des gros vaisseaux. — *e* Écorce qui montre elle-même huit zones concentriques, mais beaucoup plus minces et moins distinctes. — Le bois et l'écorce sont traversés par des rayons médullaires, allant de la circonférence, les uns jusqu'au centre qui forme la moelle, les autres seulement jusqu'à un cercle formé l'une des années suivantes.

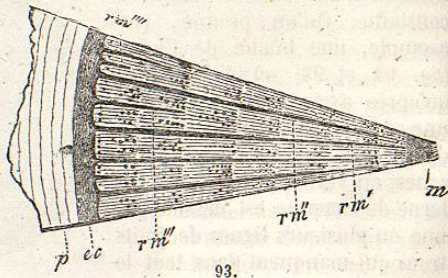
rangs de fibres qui, en approchant de ce bord, deviennent de plus en plus grêles, serrées, colorées; et il en résulte une ligne de démarcation entre cette couche et la suivante, quelquefois fortement teintée, quelquefois pâle et assez indécise.

Dans plusieurs bois, la ligne de démarcation est marquée par un rang circulaire de cellules analogues à celles des rayons médullaires; plus rarement ce tissu cellulaire, interposé aux couches de bois, acquiert plus d'épaisseur, dans le Sumac, par exemple, où ses cellules, disposées sur plusieurs rangées concentriques, sont grandes et colorées comme la moelle.

§ 62. Nous avons vu (§ 49) que le nombre des faisceaux ligneux s'augmente parce qu'il s'en développe de nouveaux dans l'intervalle cellulaire d'abord large qui les sépare et qui a servi d'origine aux rayons médullaires (fig. 86 et 87). Ces faisceaux se multiplient plus tard d'après un autre mode, pour ainsi dire inverse, puisque ce sont des rayons médullaires nouveaux

qu'on voit s'interposer aux éléments ligneux (fig. 93). Nous savons que, dans la production de chaque année, sur chaque tissu déjà existant vient s'appliquer, en se formant, un tissu

analogue : des utricules sur des utricules, pour continuer les rayons médullaires; des fibres et des vaisseaux sur des fibres et des vaisseaux, pour continuer les faisceaux ligneux. Mais le faisceau nouveau ainsi appliqué sur l'ancien n'est pas simple comme lui; il est double ou triple, coupé ainsi en plusieurs par des rangées cellulaires qui commenceront de nouveaux rayons (rm'' rm''' rm''''), différents des premiers (rm'), en ce qu'ils ne partent pas du centre. Dans la nouvelle zone, plus grande que celles qui l'ont précédée, puisqu'elle leur est extérieure et concentrique, il s'est



93.

93. Coupe horizontale de deux faisceaux ligneux de Chêne-liège, sur une branche de plusieurs années. On voit que ces faisceaux, séparés par le rayon médullaire rm' se sont chacun divisés, les années suivantes, en plusieurs faisceaux secondaires d'autant plus nombreux et séparés par des rayons d'autant plus courts (rm'' rm''' rm'''') que ces rayons ont pris naissance d'un cercle plus extérieur, et par conséquent plus tard. — m Moelle. — ec Enveloppe cellulaire. — p Enveloppe subéreuse, qui dans cette espèce de Chêne prend un développement extrême.

naturellement formé un plus grand nombre de faisceaux et de rayons interposés.

§ 63. L'accroissement de chaque zone s'achève dans le courant de l'année : étendue jusqu'à une certaine limite, elle s'y arrête, et pose ainsi une base fixe sur laquelle s'appuiera la zone de l'année suivante. Les changements ultérieurs qu'elle subit ne dépendent plus que de ceux qui se passent dans l'intérieur de ses organes élémentaires. Jeunes, leurs cavités, revêtues de parois plus minces, étaient toutes remplies de sucs liquides. A mesure qu'ils vieillissent, la proportion des liquides diminue relativement aux solides, tant parce que les parois de chaque organe s'épaississent par l'addition de couches emboîtées les unes dans les autres (voy. page 8) que parce que les matières contenues, par suite de l'évaporation de leur partie fluide ou de nouvelles combinaisons chimiques, s'épaississent aussi et durcissent de plus en plus. C'est ainsi que se forme le ligneux, matière qui vient augmenter la densité de la paroi fibreuse en la pénétrant dans presque toute son épaisseur. Tandis que la fibre est de même nature dans toutes les espèces de bois, c'est ce ligneux qui, variant suivant chacune, lui donne ses qualités particulières. Il doit enfin arriver un moment où les fibres ainsi solidifiées cessent d'être perméables aux fluides.

§ 64. Puisque c'est l'âge qui amène ces modifications, elles devront être beaucoup plus avancées dans les cercles les plus intérieurs, dont le tissu sera plus plein, plus dur, plus sec, que dans les extérieurs. Dans les bois colorés, c'est le centre qui le sera d'abord, et la coloration ira, comme la dureté, en s'avancant vers la circonférence. C'est de là qu'est venue, dans beaucoup de bois, la distinction de deux portions : 1^o l'une, extérieure, qui conserve encore les qualités du jeune bois, c'est-à-dire qui reste imprégnée des sucs liquides auxquels elle est perméable, plus tendre par conséquent, et pâle ou blanche, ce qui lui a fait donner le nom d'aubier (*alburnum*); 2^o l'autre, intérieure, desséchée, durcie et colorée, qu'on nomme vulgairement le cœur ou bois parfait (*duramen*).

Dans les bois d'une couleur foncée, ceux qu'emploie en général l'ébénisterie, ces deux régions sont extrêmement distinctes; on conçoit, sans l'avoir vu, combien, dans l'ébène, le palissandre ou l'acajou, le cœur, qui sert à faire nos meubles, tranche sur l'aubier encore blanc. Il est inutile d'énumérer ici ces nuances naturelles, si diverses dans les divers bois, que chacun se rappellera pour ceux qu'il connaît déjà, et dont il pourra chercher dans les collections des exemples moins connus et bien plus variés. Quoique cette intensité de couleur se fasse surtout remarquer dans les arbres des climats chauds, quelques-uns des nôtres la présentent à un degré assez

remarquable. Dans la plupart cependant le changement est lent, et la transition plus ou moins insensiblement graduée de l'aubier au bois. Dans plusieurs, comme dans le Peuplier ou le Saule, par exemple, où il ne se colore pas, et qu'on nomme en conséquence *bois blancs*, l'œil n'aperçoit pas de différences. La dureté est en général en raison directe de la coloration : on cite les bois les plus foncés, l'ébène, le bois de fer, comme les plus compactes et les plus durables. Les bois blancs sont aussi les plus tendres, et se détruisent plus vite et plus facilement; car ils ont conservé en partie la nature de l'aubier. La mauvaise qualité de celui-ci est une connaissance tout à fait populaire, et pourrait d'ailleurs, sans le secours de l'expérience, être conclue directement de ce que nous avons dit précédemment à ce sujet, la plus grande proportion des liquides et la moindre des solides dans son tissu. Or, outre la diminution qui en résulte pour la portion qui doit seule se conserver et se travailler, on conçoit quel'abondance des liquides amène, par leur évaporation ou par les combinaisons nouvelles que leur état favorise, des altérations nombreuses dans le volume et dans la composition même de ce bois imparfait, et surtout y appelle des ennemis toujours prêts, les insectes, attirés par l'amas des matières qui étaient destinées à la nourriture même du tissu végétal.

§ 65. Les couches annuelles sont d'une épaisseur fort inégale, beaucoup plus larges dans les bois tendres, qui, comme on le sait, ont un accroissement très-rapide, beaucoup moins dans les bois durs. Elles varient d'ailleurs, sous ce rapport, dans une même espèce d'arbres, suivant les circonstances où il s'est trouvé placé. Ainsi un arbre grossira moins lorsqu'il est environné d'autres arbres serrés contre lui, s'il croît dans un sol moins favorable, s'il est dans un climat plus rude où l'hiver dure plus longtemps. Dans les derniers arbres qu'on trouve en se rapprochant des pôles, les couches annuelles peuvent se distinguer encore, mais elles sont d'une extrême ténuité. On trouvera, par la même raison, entre les couches successives d'un même arbre, une fréquente inégalité, qui tient aux différences qu'ont présentées les saisons dans les années correspondantes.

Une autre cause d'inégalité des couches qu'il est difficile d'apprécier est dans l'âge de l'arbre. Un arbre plus vieux grossit plus régulièrement, mais moins vite que dans sa jeunesse; et dans celle-ci il y a une période où il grossit plus que dans une autre : par exemple, le Chêne, de vingt à trente ans. D'une autre part, la moindre épaisseur des couches, de quelque cause qu'elle résulte, s'allie ordinairement avec la plus grande densité du bois. La science du forestier est la connaissance de ces habitudes de chaque espèce d'arbres; il pourra les favoriser ou les combattre; il saura choisir

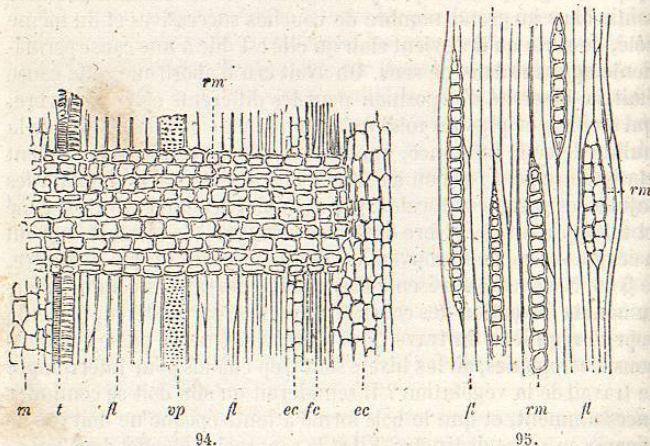
pour les coupes régulières, dans lesquelles on a principalement égard à la quantité du bois, l'année où sa croissance commence à se ralentir; si c'est au contraire la qualité qu'on recherche de préférence, une autre époque conviendra mieux.

Une même zone n'a pas toujours dans toute sa circonférence une épaisseur égale, et, lorsqu'il y a inégalité, elle se fait ordinairement sentir dans un grand nombre de couches successives et du même côté, de sorte qu'il devient clair qu'elle est due à une cause permanente agissant dans ce sens. On avait cru d'abord que cette cause était la diversité d'exposition pour les différents côtés de l'arbre, qui croîtraient plus au midi qu'au nord. Mais on s'est assuré de la nullité de cette influence, qui d'ailleurs devrait agir généralement et régulièrement; et l'on a constaté que le phénomène est dû à des influences purement locales : par exemple, à ce que l'arbre est gêné et masqué d'un côté, libre de l'autre et exposé à la lumière, surtout à ce que ses racines trouvent un meilleur sol de l'un que de l'autre.

§ 66. Nous avons présenté l'alternance des saisons comme déterminant la formation des couches annuelles, par l'interruption et la reprise régulière du travail qui y préside. Que se passe-t-il donc sous les tropiques, où les hivers sont trop chauds pour interrompre le travail de la végétation? Il semblerait qu'elle doit se continuer incessamment, et que le bois formé à toute époque ne doit pas se séparer en zones distinctes. Elles le sont moins en effet dans beaucoup d'arbres de ces contrées, quoiqu'en général elles le soient encore. C'est que dans la plupart la végétation est soumise aussi à un repos périodique : la saison de la sécheresse, qui pour beaucoup d'arbres amène la chute des feuilles, supplée là, jusqu'à un certain point, à notre hiver. Des observations suivies dans des climats aussi peu semblables au nôtre ne pourraient, du reste, manquer de nous apprendre et de nous expliquer beaucoup de faits différents de ceux auxquels nous sommes habitués.

§ 67. **Rayons médullaires.** — Nous avons eu occasion, dans tous les articles précédents, de parler fréquemment des rayons médullaires; nous avons exposé leur composition, comment ils se forment et se multiplient. Ceux qui, existant dès l'origine de la tige, se continuent sans interruption de la moelle à l'écorce, ont été nommés *grands rayons* (fig. 93, *rm'*); ceux qui ne se sont montrés que dans les années suivantes, et ont leur point de départ dans les couches correspondant à ces années, ont été nommés *petits rayons* (fig. 93, *rm''*, *rm'''*, *rm''''*). Ceux-ci se présentent même dans les bois où la distinction des couches n'est pas manifeste, et indiquent ainsi, quoique obscurément, des formations successives que l'homogénéité de toute la masse ligneuse ne permet pas d'apercevoir autrement.

Si l'on examine les rayons, non plus seulement sur la tranche horizontale, mais sur la tige fendue dans sa longueur, on voit que les cellules qui les composent, placées les unes au-dessus des autres sur un ou plusieurs rangs, forment des lames minces (fig. 94, *rm*). Si la marche des faisceaux est parfaitement rectiligne, comme dans



la Clématite, par exemple, les lames formées par les rayons s'étendent sans interruption d'un bout de la tige à l'autre : c'est suivant elles que le bois se fend, et cela avec une extrême facilité. Mais le plus souvent, les faisceaux partiels sont plus ou moins flexueux dans leur trajet vertical, et alors, là où ils dévient, les lames s'interrompent. C'est ce qu'on constate clairement soit en examinant la surface du bois écorcé, soit encore mieux sur des tranches verticales très-minces perpendiculaires aux rayons (fig. 95). On voit les faisceaux, d'abord unis, diverger un peu, pour se réunir de nouveau plus bas, et laisser ainsi entre eux dans leur écartement un intervalle rempli par les cellules des rayons, dont les lames se moulent

94. Coupe d'un rameau d'Érable commun, âgé d'un an, verticale et passant par la moelle, vue sous un fort grossissement. — On voit la lame formée par le rayon médullaire *rm*, étendue de la moelle *m* au parenchyme cortical *ec*, limitant dans son trajet : 1^o un faisceau ligneux composé de dehors en dedans par des trachées *t* et des fibres ligneuses *fl*, au milieu desquelles s'aperçoit un gros vaisseau ponctué *vp*; 2^o un faisceau de fibres corticales *fc*.

95. Coupe verticale du même rameau, tangentielle, c'est-à-dire perpendiculaire aux rayons médullaires. — *fl/fl* Fibres ligneuses, formant de petits faisceaux flexueux, qui laissent ainsi entre eux des intervalles traversés par les rayons médullaires *rm rm rm*.

sur ces intervalles et présentent souvent ainsi un peu plus d'épaisseur vers le milieu qu'en haut et en bas.

C'est vers la périphérie du bois, et par conséquent dans la partie où ils se trouvent en rapport avec le système cortical, que les rayons offrent souvent le plus de largeur; c'est là aussi que leur vitalité paraît le plus active. Elle paraît s'éteindre peu à peu dans le cœur du bois, à la couleur duquel leurs cellules participent et contribuent même notablement; tandis que dans l'aubier, et surtout près de sa circonférence, ils sont remplis de fécule ou de sucres liquides, suivant la saison, et souvent colorés en vert par la chlorophylle. On peut donc les considérer comme liés plus intimement au système cortical qu'à la moelle, et c'est tout naturellement que nous passons de leur examen à celui de l'écorce.

ÉCORCE.

§ 68. Nous savons que dans les premiers temps le système cortical ne se distingue pas du ligneux; qu'un peu plus tard, dans chacun des faisceaux développés en cercle autour de la moelle, une mince ligne d'un tissu demi-fluide, le cambium (fig. 88 et 89, *c*), dessine elle-même un arc qui sépare ce faisceau en deux parties inégales, l'extérieure (*fc*) appartenant à l'écorce, beaucoup plus étroite que l'intérieure (*fb*) appartenant au bois; que toute la zone cellulaire qui est en dehors des faisceaux forme le parenchyme cortical, dans lequel on peut distinguer, outre l'épiderme (*ep*), deux modifications bien distinctes, l'enveloppe subéreuse (*p*) et l'enveloppe cellulaire (*ec*); qu'enfin, dans cette enveloppe, et entremêlés aux faisceaux de fibres corticales, circulent en général de nombreux laticifères. L'écorce, comme le système ligneux, offre donc une portion cellulaire et une portion fibro-vasculaire. Mais ici il y a inversion et dans la situation et dans la proportion relative des parties, car le parenchyme, cette sorte de moelle de l'écorce, occupe son pourtour, et elle offre un développement plus grand, des formes plus variées que les faisceaux fibro-vasculaires, tandis qu'au contraire, dans le bois, nous avons vu ces faisceaux beaucoup plus développés et beaucoup moins simples que la moelle.

En conséquence de cette situation inverse des parties, nous suivrons une marche inverse également dans leur examen; nous considérerons d'abord la partie cellulaire et extérieure, qui est la première formée, puis les vaisseaux et les fibres, qui composent la partie intérieure de chaque couche. Car nous savons (§ 60) que dans nos arbres, chaque année, il se forme une couche d'écorce en même temps qu'une de bois. Mais de la situation inverse de la première

résulte un effet qu'il était facile de prévoir. Tandis que les zones de bois restent immobiles, la nouvelle s'adaptant sur une plus ancienne qu'elle vient recouvrir, les zones d'écorce sont incessamment repoussées en dehors, pour faire place à d'autres plus jeunes, et surtout aux nouvelles couches ligneuses qui se forment au dedans d'elles. Une fois qu'elles ont atteint tout le développement dont elles sont susceptibles, ne pouvant se prêter à une extension indéfinie, elles subissent nécessairement des altérations plus ou moins graves, qui sont d'ailleurs augmentées par leur position au dehors; elles se fendent dans divers sens, se détachent par plaques ou par lames, etc., et cela dans l'ordre de leur formation, les plus anciennes et les plus extérieures s'altérant aussi les premières.

§ 69. L'épiderme, qui nous a déjà assez occupés (§ 36-45) pour qu'il soit inutile de s'y arrêter ici, est la partie de l'écorce qui doit, par la distension résultant de l'accroissement progressif de la tige et l'action des agents extérieurs, disparaître aussi la première. Son existence est en effet tout à fait temporaire; il finit, un peu plus tôt, un peu plus tard, par se fendre, se morceler, se dessécher et se détruire.

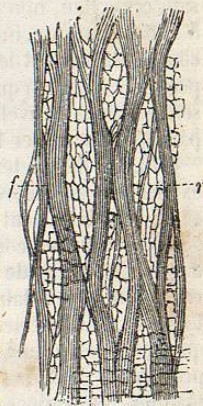
§ 70. Sous lui étaient d'autres couches cellulaires : 1° **La couche ou enveloppe subéreuse**, ainsi nommée parce que c'est elle qui, dans quelques arbres, constitue la substance vulgairement connue sous le nom de liège (*suber*), appelée aussi par quelques auteurs *epiphloeum* (ἐπι, sur; φλοῖς, écorce), à cause de sa position superficielle. On l'aperçoit (fig. 89 et 90, p) d'abord sous l'épiderme, formant une ou plusieurs rangées de cellules cubiques ou plus souvent allongées dans le sens horizontal, intimement unies ensemble, ne renfermant jamais de granules à l'intérieur, ayant des parois minces, d'abord incolores, plus tard souvent colorées en brun. Quelquefois ces rangées se trouvent séparées par d'autres composées de cellules d'une forme un peu différente, plus comprimées et tabulaires. Tantôt ces rangées de nature différente se développent concurremment; tantôt ce sont les unes plus que les autres, et c'est dans le cas où les premières se développent exclusivement qu'il y a production de liège, comme dans l'espèce de Chêne désigné sous ce nom (fig. 93, p); tantôt ni les unes ni les autres ne prennent de développement.

2° **Enveloppe cellulaire**. — On la nomme aussi *couche verte* ou *herbacée* à cause de sa couleur la plus ordinaire; *mésophloeum*, à cause de sa position au milieu de la couche corticale (μέσος, qui est au milieu, φλοῖς, écorce). Elle se distingue en effet de la couche subéreuse qui l'entoure par la chlorophylle qui remplit et teint en vert ses cellules polyédriques à parois plus épaisses, plus lâchement unies, et laissant en conséquence entre elles des méats ou

souvent des lacunes. Au milieu des cellules vertes, on en trouve assez fréquemment d'incolores qui renferment des cristallisations.

§ 71. **Fibres corticales, ou liber**. — Elles forment des faisceaux placés vis-à-vis de ceux du bois, séparés d'eux souvent par une mince lame de l'enveloppe cellulaire, toujours plus tard par une couche d'utricules appartenant au cambium. Ces fibres, d'un blanc brillant, sont plus longues et plus grêles que les ligneuses. Leurs parois, en vieillissant, deviennent très-épaisses et ponctuées par la formation de couches à leur intérieur. Ce sont elles qui offrent le plus de ténacité parmi toutes celles du végétal, et qui par là, dans beaucoup de plantes, rendent à l'homme de si importants services, en lui fournissant les matériaux de ses cordages, de ses fils et de ses tissus les plus solides, en même temps que la ténacité des fibres permet de leur laisser souvent toute leur finesse. Parmi les exemples, il n'est besoin que de nommer, entre autres, le Chanvre et le Lin. Le mode même de préparation du premier suffit pour démontrer combien la fibre corticale est plus résistante que tous les autres éléments de la plante, qu'on fait d'abord rouir, c'est-à-dire macérer dans l'eau, et qu'ensuite on bat; puisqu'on obtient les fibres intactes à la suite de cette double opération qui a détruit successivement toutes les autres parties.

Des rayons médullaires qui continuent en général ceux du système ligneux, mais restent plus larges, et composés naturellement de cellules moins pressées et moins unies, séparent les faisceaux corticaux dont l'ensemble constitue une zone concentrique à la zone ligneuse. Comme dans le bois, tantôt les faisceaux marchent suivant une direction rectiligne (dans la Vigne, le Maronnier d'Inde, par exemple), et alors leurs rayons, formant des lames également droites, continuent à s'interposer entre deux faisceaux voisins d'un bout de la tige à l'autre; tantôt leur marche est flexueuse (comme dans l'Orme, le Tilleul, le Chêne), et alors, se rapprochant alternativement de leurs voisins de droite et de gauche, ils les touchent et se confondent avec eux pour s'en séparer plus bas de nouveau, interrompant ainsi les rayons médullaires qui ne forment plus que des plaques courtes, et constituant



96.

96. Réseau formé par le liber dans la Lauréole (*Daphne laureola*). — f Faisceaux fibreux. — r Rayons médullaires.

par leurs fréquentes anastomoses un réseau dont les mailles sont remplies par ces rayons (fig. 96). Chaque couche de ces fibres corticales représente une sorte de toile d'un tissu lâche. On a comparé l'ensemble des couches de plusieurs années, dont chacune peut se subdiviser elle-même en plusieurs autres plus minces, si ces fibres se sont formées par rangées régulières, à un livre dont toutes les couches diverses forment les feuillets, et de là le nom de *liber* sous lequel les fibres corticales sont le plus ordinairement désignées. Quelques auteurs leur ont encore donné celui d'*endophlœum* (ἐδον, en dedans; φλοιός, écorce), parce que c'est la portion de l'écorce la plus intérieure.

Les feuillets produits d'années différentes sont, comme quelquefois les couches annuelles du bois, séparés entre eux par des zones utriculaires dépendant de l'enveloppe cellulaire dans l'épaisseur de laquelle se sont formés les faisceaux fibreux.

Il est clair que l'accroissement progressif de la tige doit déterminer la distension proportionnelle des feuillets de liber dont les faisceaux vont ainsi toujours en s'écartant, et par suite en s'élargissant. Les rayons, par la multiplication des cellules qui les composent, se dilatent dans la même proportion tant que le tissu reste vivant et continuent ainsi à les remplir.

§ 72. En effet, le système parenchymateux de l'écorce conserve une vitalité très-active, et la production de cellules nouvelles y a sans cesse lieu, non pas sur un point seulement, mais sur plusieurs à la fois, puis que, indépendamment de la formation annuelle d'une couche du liber et des utricules qui l'entourent immédiatement, il peut y avoir, ainsi que nous l'avons vu tout à l'heure, un accroissement dans l'enveloppe subéreuse; et tous ces développements paraissent marcher l'un indépendamment de l'autre.

§ 73. En même temps, une destruction continuelle des parties extérieures de l'écorce a lieu, et cette portion, rejetée au dehors et enfin détachée, peut comprendre une plus ou moins grande épaisseur des couches corticales, suivant que le développement a lieu dans telle ou telle de ces couches, de telle sorte que ce soit la subéreuse, ou la cellulaire, ou la fibreuse, qui se trouve former l'enveloppe la plus extérieure où se conserve la vie. M. Mohl a montré que ce détachement d'une certaine portion de l'écorce est toujours précédé de la formation de lames continues ou interrompues par plaques, et composées de ces cellules tabulaires que nous avons signalées plus particulièrement dans la couche subéreuse (§ 70). Ces lames sous-jacentes à celles qui cessent de végéter, et délimitant ainsi le mort d'avec le vif, se trouvent donc constituer, après la chute de l'épiderme et d'une certaine portion du tissu cortical,

l'enveloppe superficielle de celle qui persiste, à laquelle il propose de donner le nom de *périderme*, nom qui exprime assez bien sa situation intérieure par rapport à l'épiderme proprement dit, périphérique par rapport à l'ensemble de l'écorce ou derme (δέρμα).

§ 74. **Lenticelles.** — Sur la surface de beaucoup de jeunes écorces, on remarque de petites taches de forme variable, ordinairement allongées suivant l'axe de la tige, et, par un examen attentif aidé d'un tact délicat, on reconnaît qu'elles y forment une légère saillie. On les a d'abord nommées glandes lenticulaires, et plus tard, après qu'on eut reconnu que leur nature n'était nullement glanduleuse, *lenticelles*. Elles croissent en même temps que la tige, mais plus en saillie qu'en longueur, de sorte qu'elles tendent à se bomber et à s'élargir toujours davantage. En les étudiant au microscope, on reconnaît un amas utriculaire, et, en recherchant leur origine, que c'est une petite excroissance de l'enveloppe cellulaire qui, repoussant en dehors et faisant crever les parties qui la recouvrent, a fini par faire en quelque sorte hernie extérieurement. L'enveloppe subéreuse qu'elle traverse la suit un peu et forme son contour. Par les nombreuses lenticelles parsemées sur sa surface, l'écorce peut mettre ainsi ses couches les plus intérieures en rapport avec l'air après que les stomates ont cessé leurs fonctions par la disparition de l'épiderme.

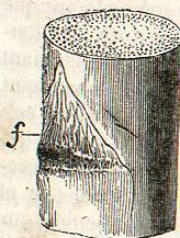
De Candolle leur attribuait un autre usage. On sait, que, lorsqu'on met un rameau dans l'eau ou dans la terre humide, en général il continue à vivre, et que de sa surface se développent de nombreuses racines qu'on nomme *adventives*, et qui finissent par remplacer celle qui manque à ce rameau, qu'on appelle une *bouture*. De Candolle, ayant remarqué que ces racines adventives partent souvent du centre des lenticelles, regardait celles-ci comme prédestinées à cette production, comme jouant à l'égard de ces racines le rôle que les bourgeons jouent par rapport aux rameaux. Mais on a remarqué que les racines partent aussi de beaucoup d'autres points où il n'y a pas de lenticelles, et l'on a expliqué naturellement leur origine assez fréquente du centre de celles-ci par l'amas cellulaire qu'il présente et qui doit favoriser la production de parties nouvelles.

TIGE DES VÉGÉTAUX MONOCOTYLÉDONÉS.

§ 75. Nous avons suivi l'embryon monocotylédoné, comme le dicotylédoné, dans les premières phases de sa vie, depuis sa première apparition (fig. 70, 72, 73). Comme lui, il est composé entièrement de tissu cellulaire (dont une couche extérieure, d'une forme un peu différente du reste, constitue l'épiderme), jusque vers l'épo-

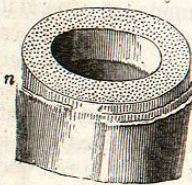
que de la maturité, ou en général jusqu'à la germination. Ce n'est qu'alors qu'on y voit apparaître des fibres et des vaisseaux, qui se groupent en faisceaux. Ceux-ci sont d'abord disposés en cercle, et, jusque-là, rien ne distingue nettement cette petite tige de celle qui proviendrait d'un embryon dicotylédoné.

Mais à mesure qu'elle augmente en se couvrant de feuilles plus nombreuses, et que, par suite, les faisceaux se multiplient dans son intérieur, on y remarque une disposition différente de celle qu'ils affectent dans les Dicotylédonées, où, rangés, en un cercle, ils finissent par se rapprocher, se toucher, et former un anneau ligneux,



97.

coupé seulement par les lignes des rayons médullaires. Dans les Monocotylédonées (fig. 97), les faisceaux sont dispersés sans ordre apparent, les uns plus en dedans, les autres, plus nombreux, en dehors, au milieu du tissu cellulaire. Ce tissu, interposé entre eux, ne dessine donc pas dans leur intervalle des lignes droites étendues du centre à la circonférence; il ne forme pas de rayons médullaires. Le centre, qui est resté tout entier cellulaire, ou qui n'est parcouru



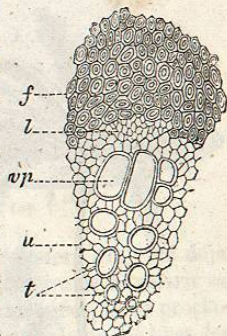
98.

que par un petit nombre de faisceaux, représente bien la moelle jusqu'à un certain point, mais ordinairement mal circonscrite et dépourvue de cet étui médullaire que nous avons vu, dans les Dicotylédonées, caractérisé par la présence des trachées. Lamoelle forme un cylindre assez considérable et régulier, tout à fait dépourvu de faisceaux ligneux dans plusieurs Monocotylédonées, particulièrement dans les Graminées, ainsi qu'on peut l'observer dans le *Mais*, dans l'*Arundo*. Mais alors, le plus souvent, elle ne se prête pas au rapide développement de la tige dont elle remplissait d'abord le centre, et qui, plus tard, devient fistuleuse par la destruction de la moelle (fig. 98). Les restes de celle-ci se voient sur les parois internes du tuyau, dont la tige a pris la forme; ce qui, au reste, arrive également dans les Dicotylédonées à moelle très-volumineuse et à développement très-rapide (les *Ombellifères*, par exemple).

97. Fragment de tige d'asperge dont on voit le bout supérieur coupé horizontalement. Dans cette figure et toutes les suivantes, les points marqués sur la tranche indiquent les faisceaux ligneux. — *f* Feuille réduite à l'état d'écaille.

98. Fragment de tige d'un Roseau (*Arundo phragmites*) un peu au-dessus d'un nœud. Elle est devenue fistuleuse par la disparition du parenchyme central médullaire qu'on aperçoit encore au niveau du nœud *n*.

§ 76. Si nous comparons dans sa structure anatomique un faisceau fibro-vasculaire de la tige d'une Monocotylédonée à celui que nous avons décrit dans une tige ou branche de Dicotylédonée de moins d'un an, nous les trouvons assez ressemblants. Le premier, en effet (fig. 99), de dedans en dehors, présente : 1° des trachées (*t*), puis des vaisseaux plus gros rayés ou ponctués (*vp*), les uns et les autres accompagnés et entourés de cellules ponctuées (*u*), quelquefois allongées en fibres; 2° un amas de vaisseaux laticifères (*l*) et de fibres à parois simples très-minces, enveloppés par un croissant d'autres fibres (*f*) tout à fait extérieures, à parois épaisses, résultant de plusieurs couches emboîtées les unes dans les autres. Or, ne trouvons-nous pas dans cette combinaison tous les éléments d'un faisceau fibro-vasculaire de Dicotylédonée; dans la portion interne, celle qui correspondrait au bois; dans l'externe, celle qui correspondrait à l'écorce? Aussi, dans la première année, les tiges herbacées des Monocotylédonées et celles de beaucoup de Dicotylédonées, sont-elles assez difficiles à distinguer. Mais, si nous voulons pousser la comparaison plus loin, la ressemblance cesse.



99.

Le faisceau de Dicotylédonée présentait la même structure dans toute sa longueur; celui de la Monocotylédonée, examiné à des hauteurs différentes, se trouve changer d'épaisseur et de composition. Le premier, à une certaine époque, après une année ordinairement, se dissociait en deux portions, l'une restant au système ligneux, l'autre allant au système cortical; et entre elles s'organisait un faisceau nouveau, destiné à subir lui-même, un an plus tard, la même décomposition. Les éléments du faisceau de Monocotylédonée ne se dissocient à aucune époque; et si les intérieurs peuvent être comparés au bois, les extérieurs au liber, ce serait un liber dispersé dans toute l'épaisseur de la tige avec les faisceaux ligneux, auxquels il resterait indéfiniment annexé.

On conçoit d'avance, d'après ce premier aperçu, à quel point le mode d'accroissement doit être différent dans les tiges dicotylédonées et dans les monocotylédonées, et que dans celles-ci nous ne

99. Section horizontale d'un faisceau fibro-vasculaire pris sur un Palmier (*Corypha frigida*). — *t* Trachées. — *vp* Gros vaisseaux ponctués. — *u* Utricules accompagnant les vaisseaux, formant du parenchyme, ou dans d'autres points allongés en fibres. — *l* Vaisseaux propres ou laticifères. — *f* Fibres épaisses analogues à celles du liber.