

nis), on voit, de chaque côté, d'autres petites éminences cellulaires, qui sont recouvertes par le même épithélium et sont constituées par le même tissu que le cône de végétation; ces éminences ne sont autre chose que les rudiments des feuilles, et plus on descend bas dans la tige, plus on les trouve développées.

Outre les coupes longitudinales, il est encore nécessaire de faire, à diverses hauteurs, dans les bourgeons, des coupes transversales. La coupe longitudinale montre la connexion des faisceaux vasculaires du bourgeon avec ceux de la tige ou de la racine dont ils proviennent; à l'aide d'une coupe transversale, on apprend, au contraire, les rapports de situation des feuilles dans le bourgeon.

Si l'on veut suivre la formation du jeune bois, il faut faire, au printemps et à l'été, des coupes transversales et des coupes longitudinales suivant deux directions. Ces coupes doivent être très-minces, et surtout l'on doit couper très-nettement le cambium. Il est quelquefois avantageux de placer quelques minutes les coupes fraîches dans une dissolution étendue de potasse, ce qui rend plus claires les cellules du cambium; on pourrait encore se servir de glycérine. On pourra ainsi, dans les jeunes cellules ligneuses de *Pinus* et de *Picea*, observer une spirale très-nette et assister, en quelque sorte, à la formation des canaux poreux. (Voy. Schacht, p. 150 à 154.)

Ces coupes montrent que dans l'accroissement des couches du bois, les cellules des rayons médullaires, les jeunes cellules ligneuses et les très-jeunes cellules vasculaires elles-mêmes, peuvent concourir à la génération des nouveaux éléments utriculaires. Ces cellules se dilatent, puis se divisent en plusieurs utricules. Celles-ci grandissent à leur tour, et se divisent de la même manière en cellules d'ordre tertiaire, qui continuent la multiplication utriculaire. Il naît ainsi une masse de tissu cellulaire plus ou moins considérable, dans laquelle les fibres internes se développent en cellules ligneuses et en vaisseaux, tandis que les cellules externes arrivent à l'état de parenchyme cortical et en liber. (Trécul.)

Des coupes de l'ordre de celles dont il vient d'être question montrent que les *bourgeons adventifs* se développent sur les feuilles, sur les tiges et sur les racines. Le bourgeon est précédé par une production utriculaire, née ordinairement de la couche génératrice; des vaisseaux se manifestent, dans l'intérieur de cette production utriculaire, longtemps avant que rien annonce l'apparition des feuilles; ces vaisseaux, qui sont réticulés ou ponctués, par con-

séquent de ceux que l'on a considérés comme radiculaires, ne forment primitivement qu'un seul faisceau. Ce faisceau s'évase ensuite par en haut pour constituer un étui médullaire et se prolonger dans les feuilles qui n'existent pas encore, mais qui vont naître sous la forme de petits mamelons cellulaires autour de cette partie tigellaire. Alors seulement on voit paraître les vraies trachées; elles continuent les vaisseaux réticulés qui surmontent eux-mêmes les vaisseaux ponctués; et, par l'addition successive des cellules trachéennes, les vaisseaux se prolongent dans l'intérieur des jeunes feuilles. Ainsi, c'est ce qui était considéré par Gaudichaud comme la partie radulaire du bourgeon qui naît d'abord, la partie tigellaire ne vient qu'ensuite; par conséquent, les vaisseaux réticulés, rayés et ponctués, ne descendent pas des feuilles, puisqu'ils sont nés avant elles. (Trécul.)

Enfin, des coupes faites de la même manière (p. 850) font voir que chaque racine adventive commence par une petite masse de cellules à la partie la plus interne de l'écorce, au contact du système fibro-vasculaire. Pendant que les premiers vaisseaux de la jeune racine se développent à la surface de ce système fibro-vasculaire, le côté externe de la petite masse utriculaire s'élargit pour produire l'écorce de la racine, et plus à l'extérieur encore une sorte de petite calotte, qui enveloppant l'extrémité de la racine durant son élongation, protège son jeune tissu contre les agents destructeurs. C'est cette calotte que Trécul a nommée *piléorhize*. Adhérente à l'extrémité de la racine, elle végète à la manière de l'écorce des arbres dycotylédones, c'est-à-dire qu'à sa face interne de nouveaux tissus sont sans cesse produits, rejetant à l'extérieur les premiers formés qui se désagrègent, s'exfolient et meurent. Ce sont ces tissus désagrégés qui ont fait croire à l'existence d'une sorte de petite éponge (la spongiolle) à l'extrémité des racines. La spongiolle est donc un organe imaginaire. (Trécul.)

Nous verrons ci-après, au chapitre III comment naissent et se reproduisent les cellules que les préparations dont il vient d'être question mettent en évidence.

Étude la structure des feuilles et de leur développement.

904. Pour étudier une feuille, il faut y faire des coupes longitudinales et des coupes transversales, entre deux morceaux de moelle de sureau (p. 850) et choisir pour cela des feuilles qui ne soient pas trop charnues. Ce procédé peut aussi servir pour étudier l'épiderm

des feuilles juteuses et épaisses ; il suffit de l'arracher et de le placer dans l'étau, au milieu de la moelle de sureau. Quant aux feuilles épaisses et coriaces, on peut y faire de bonnes coupes à main levée. (Voy. p. 354.)

Il faut d'abord observer l'épiderme, savoir s'il a la même structure sur les deux faces de la feuille, rechercher les stomates. On reconnaît la structure de ces derniers, lorsqu'ils sont placés régulièrement, en faisant une coupe transversale, ou en observant l'épiderme arraché. Dans le cas où l'épiderme n'est pas lié avec les nervures, comme sur la face inférieure des feuilles de fougères, et les plantes grasses, il se laisse facilement arracher au moyen de petites pinces ; mais, dans le cas contraire, il faut employer le scalpel. Pour les stomates, il y a, en outre, à observer leur position et leur arrangement, et chercher s'ils existent sur toute la surface, ou seulement sur certaines parties de l'épiderme, s'ils ont tous la même direction ou s'ils se présentent sans régularité, s'ils sont au niveau de l'épiderme ou beaucoup au-dessous. (Schacht.)

Cette étude faite, on observera sur des coupes pratiquées comme il vient d'être indiqué : 1° l'épiderme pourvu de stomates plus nombreux à la face inférieure qu'à la supérieure ; il manque dans les feuilles des plantes qui vivent submergées ; 2° le squelette ou trame formée de nervures se continuant avec le pétiole dont elles sont des subdivisions ; elles sont parallèles, non ramifiées dans la plupart des monocotylédones, ramifiées et anastomosées dans les dicotylédones, ramifiées avec des formes spéciales dans les cryptogames vasculaires : dans les plantes cotylédonnées, on voit des trachées du côté de la face supérieure de la feuille, des clostres au-dessous, puis des laticifères et des clostres vers la face inférieure ; les trachées manquent dans quelques orchidées parasites et sont remplacées par des vaisseaux scalariformes dans les fougères ; 3° le parenchyme formé de tissu utriculaire à méats ou *lacunes* (fig. 271, *l*), aboutissant aux stomates, et qui remplit les intervalles des nervures ; il existe seul dans les plantes cellulaires. Les grains de la chlorophylle qui remplit ces cellules dans les feuilles vertes sont remplacés par des liquides homogènes dans les feuilles diversement colorées.

Pour étudier l'organogénie des feuilles, il faut, avant tout, faire une coupe longitudinale par le milieu d'un bourgeon terminal ; toutes les plantes qui ne sont pas pourvues de poils peuvent servir à montrer les petites éminences que forme la première ébauche des feuilles au-dessous du cône de végétation. (Schacht, p. 159-162.)

Ces coupes montrent une petite tige centrale formée d'un tissu cellulaire délicat sur les côtés duquel naissent les feuilles ; celles-ci se présentent d'abord sous la forme de mamelons plus petits, alternes, opposés ou verticillés. Quand les feuilles opposées ou verticillées doivent être unies par la base, un bourrelet circulaire les précède sur l'axe ; quand elles ne doivent pas être confluentes, les mamelons sont isolés ; enfin, quand les feuilles alternes sont engainan-

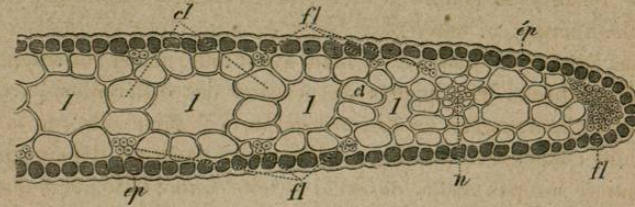


Fig. 271.

tes, ou bien la gaine commence par un bourrelet autour de la tige, ou bien le mamelon qui se montre d'abord s'élargit, et finit par embrasser cette tige. (Trécul.) On peut les observer aussi à l'aide de la lumière réfléchie concentrée sur ces mamelons placés sous le doublet ou le microscope à dissection.

Les feuilles développent d'après quatre types principaux : la *formation basifuge*, la *formation basipète*, la *formation mixte* et la *formation parallèle*.

Dans la formation basifuge, toutes les parties naissent de bas en haut ; et les stipules se montrent avant les folioles si la feuille est composée, ou avant les nervures secondaires si la feuille est simple.

Dans la formation basipète, le rachis paraît d'abord, et sur ses côtés les lobes ou les folioles naissent de haut en bas. Quand la feuille est munie de stipules, elles sont toujours nées avant les folioles inférieures ; dans quelques cas, elles sont même apparentes avant les folioles supérieures. Dans cette formation, non-seulement les folioles naissent de haut en bas, mais leurs nervures secondaires, leurs dents apparaissent dans le même sens.

Toutes les feuilles digitées et digitinerviées appartiennent à la formation basipète pour ces nervures digitées. (Trécul.)

* Portion de la coupe transversale d'une feuille de *Zostera marina*. *l, l, l* Lacunes. *cl*. Cloisons cellulaires entre les lacunes. *fl*. Faisceau de fibres ligneuses. *n*. Nervure. *ep*. Épiderme sans stomates.