

former des lames de couleur très-foncée diversement contournées, suivant les espèces, mais avec une sorte de régularité ou de symétrie dans la même espèce.

IX. Les lames ligneuses, en se réunissant, forment le corps ligneux situé à l'extérieur de la tige; l'intérieur, rempli par du tissu utriculaire, est quelquefois vide.

X. Toutes ces lames se soudent entre elles dans leur longueur, excepté dans quelques points.

XI. Ces lames se réunissent ordinairement deux par deux, laissant entre elles un espace rempli par un tissu moins coloré, pour former ces figures bizarres que montre la coupe transversale.

XII. Elles sont formées de tissu ligneux ou de tubes fibreux à parois épaisses, colorés par une matière brune.

XIII. Le tissu placé entre les lames noires et perpendiculaires se compose : 1° de vaisseaux scalariformes très-nombreux, entremêlés d'utricules courtes et assez régulières;

2° De vaisseaux propres ou utricules très-allongées, inégales, et à parois minces.

XIV. Toute la masse parenchymateuse est formée de tissu utriculaire.

XV. La tige des Fougères diffère de celle des plantes monocotylédonnées : 1° par ses faisceaux ligneux moins nombreux, ou sous la forme de lames longitudinales et diversement contournées.

2° Par ses faisceaux ligneux anastomosés entre eux, de manière à former une sorte de réseau. Ceux des monocotylédonnés ne le sont pas.

3° Enfin les Fougères ne contiennent jamais de véritables trachées.

CHAPITRE VI.

DE L'ORGANISATION DE LA SOUCHE.

Nous suivrons ici la distinction que nous avons établie précédemment pour la tige, c'est-à-dire que nous étudierons la souche dans les végétaux dicotylédonnés d'abord, puis dans les monocotylédonnés.

§ 1. Souche des végétaux dicotylédonnés.

A. Souche ligneuse.

Nous avons déjà exposé dans le chapitre 1^{er} nos idées sur le sens limité que nous donnons au mot de *racine*. Pour nous, en effet, on

doit appeler ainsi l'ensemble des fibres capillaires qui naissent des

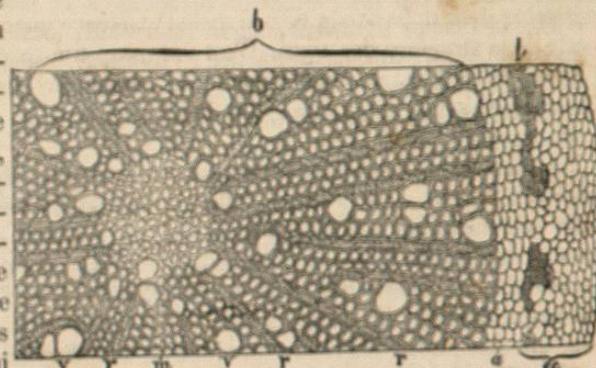
diverses ramifications de la souche, ou partie inférieure et descendante de l'axe végétal, fibres spécialement destinées à absorber dans le sein de la terre une partie des fluides qui doivent nourrir le végétal.

Quant à la souche elle-même, nous la considérons comme la continuation de la tige aérienne. Elle offre en effet la même structure générale (Fig. XCI). Ainsi, on y trouve dans les végétaux ligneux une écorce composée de feuilletés superposés, essentiellement formés par les fibres corticales. Le bois est aussi sous la forme de couches concentriques, moins distinctes, il est vrai, que dans la tige, séparé également en compartiments triangulaires et étroits par des rayons médullaires partant du centre. Mais ce centre de la souche n'est pas occupé par un étui et un canal médullaires, ou du moins ils n'existent que dans des cas rares. Cependant nous en avons constaté l'existence dans la souche de quelques plantes ligneuses, mais dans leur jeunesse seulement, comme dans le marronnier d'Inde, le Pavia, etc. D'ailleurs le canal médullaire existe aussi dans plusieurs plantes herbacées. Ainsi, on ne peut pas dire d'une manière absolue que cet organe manque toujours dans la souche, et que c'est là un des caractères qui la distinguent le mieux de la tige.

Le corps ligneux des souches offre la même composition que celui de la tige. Il est essentiellement formé par du tissu ligneux; c'est-à-dire par des utricules allongées à parois épaisses, et terminées en pointe à leurs deux extrémités. Au milieu de ce tissu sont des vaisseaux spiraux généralement d'un diamètre plus petit que dans la tige. Ces vaisseaux sont des tubes rayés ou ponctués. Jamais, je crois, on n'a pu trouver de véritables trachées dans les souches ligneuses. Quant aux rayons médullaires, ils sont, comme dans la tige, tantôt très-minces et à peine marqués, tantôt larges et épais, toujours composés de tissu utriculaire allongé dans le sens transversal, et dont les utricules forment des lignes ou séries parfaitement horizontales.

XCI. Coupe transversale de la souche du *Pavia lutea*, ec. Tissu cortical. l. Liber. a. Cellules allongées. b. Corps ligneux. m. Moelle. v. Vaisseaux ponctués. r. Rayons médullaires.

Fig. XCI.



L'épiderme qui revêt extérieurement les souches ne présente pas de stomates.

Entre l'écorce et le corps ligneux, on trouve ici cette couche génératrice dont nous avons déjà signalé l'existence quand nous avons parlé de la structure des tiges. C'est une zone transparente qui unit l'écorce et le bois, et dans laquelle se passent les phénomènes de l'accroissement du corps ligneux et de l'écorce.

B. Souche herbacée.

La souche dans les plantes herbacées est organisée comme celle des végétaux ligneux, c'est à-dire qu'elle se compose des mêmes parties, mais seulement un peu modifiées. Ainsi on y trouve un corps ligneux, une écorce et des rayons médullaires sans canal médullaire. Cependant, de même que dans les souches ligneuses, ce dernier existe quelquefois, et, parmi les plantes où il offre les dimensions les plus grandes, nous citerons entre autres la balsamine (*balsamina hortensis*) et l'épurga (*euphorbia lathyris* L.), où il est extrêmement grand, ayant une forme étoilée, à cause des compartiments ligneux dont l'angle interne fait des saillies plus ou moins considérables.

L'écorce et le corps ligneux sont ordinairement plus ou moins intimement unis; quelquefois cependant ils sont bien séparés, même par une zone ou couche génératrice, comme dans l'épurga par exemple.

Le corps ligneux a plus ou moins d'épaisseur et de solidité. Il est composé de tissu cellulaire allongé, à parois beaucoup moins épaisses et moins résistantes que dans les racines ligneuses.

Les vaisseaux spiraux ont une disposition moins régulière que dans les tiges, et même que dans les racines ligneuses. Tantôt ils sont solitaires, tantôt ils forment des faisceaux. Au lieu d'être parallèles et généralement droits, ils sont flexueux, irréguliers, et montrent d'une manière plus évidente qu'ils sont formés d'utricules séparées par des diaphragmes et ajoutées les unes à la suite des autres. Ces vaisseaux offrent tantôt des enfoncements ponctiformes, tantôt des enfoncements linéaires et transversaux; en un mot ils sont ou ponctués ou rayés. J'y ai aussi très-fréquemment constaté l'existence des vaisseaux réticulés, qui avait été mise en doute par beaucoup d'auteurs. Ces vaisseaux paraissent être une modification des trachées, dans laquelle la spiricule est plus ou moins rameuse, et dont toutes les branches se soudent ensemble de manière à former un réseau irrégulier, dans lequel il est néanmoins facile de reconnaître la spiricule principale contournée en hélice. On peut voir très-facilement ces vaisseaux dans la racine du pavot blanc, de la betterave et du bouillon blanc.

L'écorce est généralement très-épaisse, sans couches distinctes, et ne contenant aucunes granulations vertes. Elle se compose d'une masse de tissu utriculaire, allongé dans la portion la plus rapprochée

du corps ligneux, ayant souvent ses utricules taillées en pointe à leurs extrémités, mais diminuant insensiblement de longueur vers la partie externe. Quelquefois les rayons médullaires du bois se prolongent jusque dans l'écorce où ils viennent se perdre. Dans l'épaisseur de cette masse utriculaire on aperçoit, dans quelques plantes, des vaisseaux du suc propre. Ajoutons enfin que les souches contiennent souvent une grande quantité de granules d'amidon dans l'intérieur de leurs utricules.

§ II. *Souche des végétaux monocotylédons.*

L'organisation de la souche dans les végétaux monocotylédons est absolument la même que celle de la tige aérienne. En général cette souche est horizontale, jamais pivotante. Elle se compose d'une masse d'un tissu utriculaire lâche et irrégulier, contenant souvent une grande quantité de raphides et beaucoup d'amidon; ce tissu est complètement dépourvu, comme il est facile de le penser, de granules de chlorophylle. C'est dans ce tissu utriculaire que sont épars les faisceaux vasculaires, qui suivent en général une direction plus ou moins flexueuse. Leur composition est la même que celle des faisceaux vasculaires de la tige. Ainsi, on y trouve des trachées et des fausses trachées, du tissu fibreux et des vaisseaux laticifères; mais généralement ces vaisseaux ont un calibre beaucoup plus petit que dans la tige.

Ainsi, en somme, il n'existe aucune différence marquée entre l'organisation de la tige et celle de la souche, parmi les végétaux monocotylédons, comme parmi les végétaux dicotylédons.

§ III. *Organisation des racines dicotylédones.*

Les fibres radicales grêles et menues, qui constituent le chevelu et par conséquent la racine proprement dite, sont en général blanches et incolores. Leur épiderme, quand il existe, n'offre pas de stomates. Il est à peu près impossible de distinguer l'écorce du corps ligneux proprement dit. Presque toute la masse de la fibre se compose d'un tissu utriculaire, dont les cellules plus ou moins allongées ont leurs parois minces et un peu flexueuses. Il n'y a pas de traces de liber. Les faisceaux vasculaires qui représentent le bois sont extrêmement petits, rangés à peu près en cercle, composés de quelques utricules plus allongées remplaçant le tissu ligneux, et d'un petit nombre de fausses trachées.

Les vaisseaux qui entrent dans la composition des fibres radicales s'arrêtent, en convergeant vers un point central, à une petite distance au-dessus de l'extrémité de la fibre radicale. Celle-ci est donc uniquement formée de tissu cellulaire et constitue la *spongiole*. C'est à l'extrémité de ce point où s'arrêtent les vaisseaux de la fibre ra-

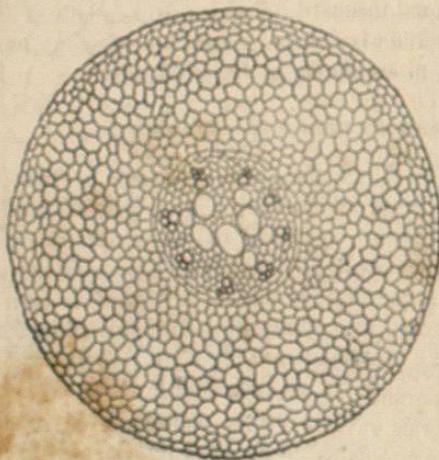
dicale, et dans la masse de tissu utriculaire qui la termine que s'amassent les nouveaux matériaux d'accroissement. Les jeunes cellules, en effet, se montrent dans ce point, et par leur développement elles poussent en avant l'extrémité celluleuse ou la spongieuse, seul point par lequel se fasse l'élongation de la racine.

§ IV. Racine des végétaux monocotylédons^a.

Dans les Monocotylédons, la racine se compose en général d'un nombre plus ou moins considérable de fibres charnues ou ligneuses, cylindriques, allongées, blanches, simples ou ramifiées à leur extrémité, et naissant soit de la base souterraine d'une tige aérienne, soit d'un rhizome ou souche horizontale, soit enfin d'une tige charnue souterraine excessivement courte, et nommée *plateau* dans les bulbes ou oignons. Dans ces deux derniers cas elles partent ordinairement de la face inférieure de cette souche, dont la face supérieure est nue ou simplement couverte d'écaillés : c'est ce que l'on voit, par exemple, dans les iris et la plupart des plantes de la famille des Liliacées. Dans les Graminées et les Cypéracées à tiges rampantes sous le sol, les carex, les arundo, etc., les racines naissent seulement des nœuds de la tige souterraine, les entre-nœuds en étant tout à fait dépourvus.

Chacune de ces fibres radicales, dont la grosseur varie beaucoup, offre la structure suivante: coupée en travers, une fibre radicale se compose de trois régions emboîtées l'une dans l'autre : l'une centrale ou *celluleuse*, l'autre moyenne ou *vasculaire* et l'extérieure ou *corticale* (Fig. XCII); le centre est occupé par une zone circulaire et fort petite de faisceaux vasculaires dont le nombre varie, et qui sont généralement assez nombreux et assez rapprochés pour former une zone continue.

Fig. XCII.



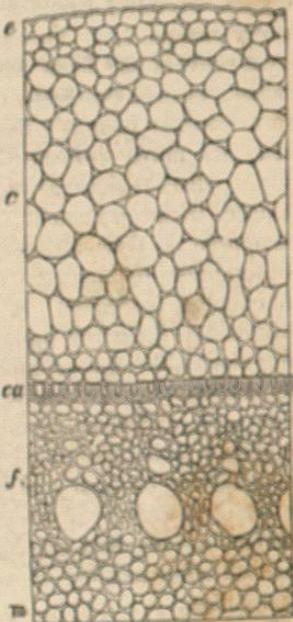
^a Voyez UNGER, Origine des vaisseaux spiraux (Ann. sc. nat., avril 1842). Il étudie particulièrement le développement des racines dans la canne à sucre. MINDEL, Nouvelles notes sur le cambirín, extraites d'un travail sur l'anatomie de la racine du dattier (Mém. de l'Ac. des Sciences, tome XVIII).

XCII. Coupe transversale d'une fibre radicale du poireau (*Allium porrum*): Les faisceaux vasculaires sont réunis au centre.

Chaque faisceau se compose d'un nombre variable de vaisseaux spiraux, un, deux, trois ou davantage, placés en une ligne rayonnante, se touchant souvent immédiatement entre eux, quelquefois séparés, mais réunis par des utricules allongées. Ces vaisseaux sont généralement des vaisseaux rayés, dont le diamètre est variable. Dans le plus grand nombre des cas, le plus extérieur ou les plus extérieurs de ces vaisseaux, dont le diamètre est beaucoup plus petit que celui des autres, sont de véritables trachées. La spiricule forme des tours plus ou moins écartés, et généralement n'est pas déroulable, bien qu'elle soit parfaitement continue : cependant je suis parvenu quelquefois à la dérouler, mais jamais aussi complètement que dans les trachées de la tige. Néanmoins l'existence de ces vaisseaux ne saurait être mise en doute dans les racines des plantes monocotylédons. Une observation digne d'être notée, c'est que dans les faisceaux vasculaires des racines, les trachées ont une position inverse de celle qu'elles occupent dans les faisceaux de la tige. En effet, dans les racines, les trachées sont placées vers la partie externe des faisceaux, tandis qu'elles en occupent la portion intérieure dans les tiges.

La zone circulaire de faisceaux vasculaires circonscrit un espace qui occupe le centre de la racine et qui se compose en totalité de tissu fibreux, c'est-à-dire d'utricules allongées et à parois épaisses. En général, le faisceau vasculaire général qui occupe ainsi le centre de la racine se confond insensiblement par sa surface externe avec le tissu cellulaire qui forme la masse de la racine (Fig. XCIII). Dans l'*iris germanica*, au contraire, ce faisceau reste parfaitement distinct du tissu utriculaire. Il est d'abord formé dans son contour par une rangée d'utricules allongées et à parois épaisses, très-serrées les unes contre les autres et comprimées, coupées carrément à leurs deux extrémités et présentant à leur surface interne des espèces de plis ou de rides transversales. Les vaisseaux spiraux très-grands, au lieu d'être disposés en séries rayonnantes et de former une zone circulaire, sont épars presque sans ordre dans le tissu contenu dans l'intérieur de la zone

Fig. XCIII.



XCIII. Fragment de la coupe transversale d'une fibre radicale de l'*iris germanica*. e. épiderme. c. Tissu utriculaire périphérique. m. Tissu allongé central. f. Faisceaux composés de vaisseaux ponctués. ca. Longues cellules dont la paroi interne est excessivement mince et formant un cercle autour du cylindre central.

extérieure. Les vaisseaux les plus gros sont des vaisseaux ponctués. Entre eux et la face interne de l'étui du faisceau sont de véritables trachées très-grêles. Le tissu qui remplit l'étui se compose d'utricules allongés grêles, également ponctués : celles qui occupent la partie centrale ne présentent pas ces enfoncements poriformes. Enfin, dans l'asperge commune, j'ai vu une zone de tubes fibreux à parois très-épaisses occupant la partie la plus externe de la racine.

De cette description générale il résulte : 1° Que les racines dans les plantes monocotylédones ne sont pas organisées comme les tiges, ainsi qu'on le dit généralement, puisque leurs faisceaux vasculaires, au lieu d'être épars dans toute l'épaisseur de l'organe, sont réunis en une zone circulaire et fort petite vers la partie centrale. 2° Que les trachées existent également dans les faisceaux vasculaires de la racine comme dans ceux de la tige.

§ V. Des racines aériennes ou adventives.

Ce sont des fibres cylindriques simples ou rameuses, qui naissent sur différents points de la tige aérienne, dans les plantes dicotylédones aussi bien que dans les Monocotylédons; elles prennent quelquefois un développement très-considérable, et souvent une longueur presque égale à la hauteur des arbres les plus élevés. En effet, c'est souvent sur leurs parties supérieures qu'elles prennent naissance, et elles descendent jusqu'à terre, où elles vont en quelque sorte plonger pour s'y fixer. Leur organisation est la même que celle des fibres radicales souterraines. Ainsi dans les Dicotylédons, dans le *figus ferruginea*, par exemple, une racine aérienne coupée transversalement offre une partie corticale très-épaisse, composée de tissu utriculaire allongé, dont les utricules sont tantôt terminés obliquement en pointe à leurs deux extrémités, tantôt coupés carrément; la partie de cette couche corticale la plus rapprochée du corps ligneux se compose d'utricules plus courtes, plus semblable au tissu cellulaire ordinaire, et contenant des grains de chlorophylle. Le corps ligneux circulaire forme intérieurement cinq gros mamelons arrondis. Ce corps ligneux est formé de tubes ligneux à parois épaisses et présentant des enfoncements poriformes; au milieu de ce tissu sont quelques vaisseaux rayés très-grêles. Le centre de la racine est occupé par du tissu cellulaire allongé, coupé carrément à ses deux extrémités, sans ponctuations et représentant une véritable moelle; cependant il n'y a aucune trace de rayons médullaires.

Il en est de même des racines adventives des plantes monocotylédones, leur structure intérieure est la même que celle des racines souterraines. Ainsi, toute la masse de la racine se compose de tissu utriculaire régulier, divisé en deux régions ou zones par une bande circulaire.

C'est en dedans de cette bande que sont rangés les faisceaux vasculaires, dont la composition est celle que nous avons indiquée tout à l'heure. (Fig. XCIV.) Puis en dehors vient toute la couche corticale qui est celluleuse. Quelquefois on trouve dans cette portion externe des faisceaux de cellules allongées, sans vaisseaux, ainsi que le représente la figure, que nous donnons ici,

Fig. XCIV.

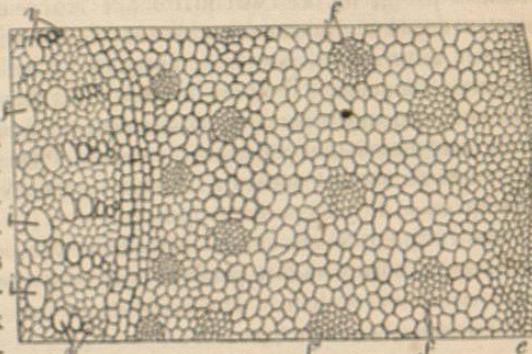
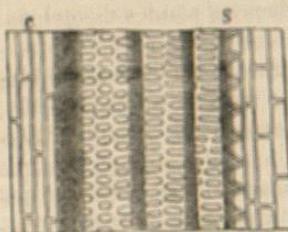


Fig. XCV.



d'une racine aérienne du *caladium laciniatum* (Fig. XCV).

Dans le *pandanus odoratissimus*, j'ai trouvé une très-grande différence. Une jeune racine aérienne de cette plante, ayant la grosseur d'une plume à écrire et une longueur de quinze à dix-huit lignes, m'a présenté les modifications suivantes : Coupée en travers elle offre deux couches concentriques disposées autour d'une partie centrale qui en représente à peu près le tiers intérieur. Chaque couche, composée de tissu utriculaire, offre un très-grand nombre de faisceaux vasculaires épars sans ordre, composés ordinairement d'un ou deux gros vaisseaux rayés, accompagnés de tissu ligneux qui tantôt les environne de toutes parts, tantôt est simplement appliqué sur un de leurs côtés, ou même manque totalement. Très-souvent, dans les faisceaux complets, il y a autour des gros tubes rayés une rangée de vaisseaux propres à parois minces. Dans la partie tout à fait externe de chaque couche se voit une rangée de faisceaux allongés de dehors en dedans, et qui paraissent uniquement formés de tissu ligneux, sans vaisseaux aériens. La partie intérieure et centrale de la racine offre absolument la même organisation.

On sait que l'on a désigné sous le nom de *spongiolé* l'extrémité

XCIV. Fragment de la coupe transversale d'une racine adventive du *Caladium laciniatum*. *l.* Faisceaux vasculaires occupant la circonférence du cylindre central. *f.* Lacunes. *e.* Epiderme.

XCV. Coupe longitudinale d'un des faisceaux vasculaires de la racine adventive du *Caladium laciniatum*. *c.* Cellules allongées. *s.* Trachée.

même de chaque fibre radicale. Sur les racines adventives, où on peut plus facilement en reconnaître la structure, ces spongioles ne sont formées que par du tissu utriculaire. Les faisceaux de vaisseaux qui existent dans l'intérieur de la racine vont en convergeant vers un point central, situé avant l'extrémité même de la racine, celle-ci ou la spongiole uniquement formée de tissu utriculaire appartenant à la zone corticale, recouvre cette terminaison des faisceaux vasculaires. Ainsi la spongiole ou l'extrémité même de la fibre radicale n'est composée que de tissu utriculaire, comme au reste M. Dutrochet l'avait déjà reconnu, il y a fort longtemps.

Nous reviendrons encore sur cette structure des racines adventives, quand nous parlerons de leur mode de formation.

APHORISMES SUR LA STRUCTURE DES SOUCHES ET DES RACINES.

I. L'axe central ou le corps de la racine n'est que la prolongation souterraine de la tige, et en offre l'organisation générale.

II. Les souches ligneuses dans les Dicotylédons sont composées d'une écorce, d'un corps ligneux, et très-rarement d'un canal médullaire.

III. L'écorce se compose d'un épiderme sans stomates, de fibres corticales représentant le liber, et de beaucoup de tissu utriculaire; ces parties sont soudées et ne forment pas de couches distinctes, comme dans la tige.

IV. Le corps ligneux est par couches, mais moins distinctes que dans la tige. Il se compose également de tissu ligneux, de vaisseaux spiraux rayés ou ponctués, et de rayons médullaires.

V. On n'y a pas encore trouvé de vraies trachées.

VI. Les souches annuelles offrent également une écorce, mais sans fibres corticales, un corps ligneux, et rarement un canal médullaire.

VII. Le corps ligneux contient, au milieu du tissu ligneux, des vaisseaux ponctués, rayés et réticulés.

VIII. Les fibres radicales dans les Monocotylédons contiennent, dans leur partie centrale, des faisceaux vasculaires formant une rangée circulaire ou une sorte d'étui dont tout l'intérieur est occupé par des tubes fibreux.

IX. Chaque faisceau vasculaire se compose de vaisseaux rayés et de vraies trachées toujours situées à leur côté externe. Ces faisceaux qui s'amincissent insensiblement à leur extrémité, convergent les uns vers les autres et se terminent avant l'extrémité même de la racine, uniquement formée de tissu utriculaire cortical.

X. Les racines aériennes ou adventives ont la même organisation que les racines souterraines.

XI. Les spongioles ou extrémités des fibres radicales ne sont formées que de tissu utriculaire.

CHAPITRE VII.

DES BOURGEONS.

Sous le nom général de *bourgeons*, nous comprenons : 1° les *Bourgeons* proprement dits; 2° le *Turion*; 3° le *Bulbe*; 4° les *Bulbilles*, dont nous allons traiter successivement.

§ 1. Des *Bourgeons* proprement dits.

Les *bourgeons* proprement dits (*gemmæ*) sont généralement formés d'écaillés étroitement imbriquées les unes sur les autres, et renfermant dans leur intérieur les rudiments des tiges, des branches, des feuilles et des organes de la fructification. Ils se développent toujours sur les branches, dans l'aisselle des feuilles, ou à l'extrémité des rameaux. En général, il n'y a qu'un seul bourgeon à l'aisselle d'une feuille; plus rarement il y en a deux ou plusieurs. L'abricotier commun, les *camæcerasus* sont des exemples de cette pluralité de bourgeons à l'aisselle d'une même feuille. Dans le noyer (*juglans regia*) on observe en général deux bourgeons superposés à l'aisselle d'une même feuille, dont un plus volumineux se développe seul en branche.

Les bourgeons sont ovoïdes, coniques ou arrondis, composés d'écaillés superposées les unes sur les autres et imbriquées, souvent couvertes à l'extérieur, dans les arbres de nos climats, d'un enduit visqueux et résineux, et garnis à l'intérieur d'un tissu tomenteux ou d'une sorte de duvet destinés à garantir les organes qu'ils renferment des rigueurs du froid (Fig. XCVI); aussi n'observe-t-on point d'enveloppe de cette sorte sur les arbres de la zone torride: les végétaux exotiques, qui en sont dépourvus, ne peuvent pas en général résister aux froids de nos hivers, et périraient inmanquablement si on les y laissait exposés.

Si l'on fend longitudinalement un bourgeon (B), on voit qu'il se compose d'un axe central, sur lequel sont attachées et très-rapprochées les unes des autres les jeunes feuilles contenues dans le bourgeon.

XCVI. A. Bourgeons du lilas. B. Les mêmes coupés longitudinalement

