blancs, placés sur l'eau et soumis à l'action de la machine pneumatique, perdaient leur couleur blanche opaque et devenaient transparents et incolores, parce que l'eau pénétrant dans leur tissu y remplaçait l'air.

2° Fécule ou amidon. La fécule existe dans un grand nombre de parties des végétaux, dans des tubercules souterrains, des tiges, des feuilles, des fruits, des graines, etc. Elle se montre sous la forme de granules parfaitement incolores et transparents, d'une forme et d'une grosseur très-variables, libres à la face interne des utricules. C'est par leur incoloréité et leur volume ordinairement plus considérable, que les granules de fécule se distinguent des autres corpuscules contenus dans le tissu utriculaire (*fig.* 7). Si l'on prend, par exemple, une tranche très-mince d'un tubercule de pomme de terre et qu'on l'examine au microscope, on voit les cellules du tissu qui forme la masse charnue du tubercule, remplies de corpuscules incolores d'un volume extrêmement variable, puisque les uns ont jusqu'à un dixième de millimètre, tandis que les autres ont à peine un centième ou un deux centième de millimètre. Parmi ces granules, les uns ont une forme globuleuse (*b*), les autres sont ovoïdes (*a*), allongés ou même anguleux, mais à angles mousses.

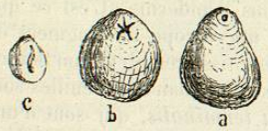

Fig. 7.

La structure de la fécule n'a été parfaitement connue que depuis un petit nombre d'années. Chaque grain de fécule est un corps solide, le plus souvent sans nulle trace de cavité, composé de couches concentriques juxtaposées, ayant une même nature chimique, mais une cohésion plus faible dans les couches les plus intérieures.

La forme et les dimensions de ces grains sont très-variables dans les divers végétaux, mais assez constantes pour pouvoir distinguer les fécules que l'on extrait de chacun d'eux. A la surface de la plupart de ces grains, on aperçoit quelquefois deux ou même trois petites cicatrices punctiformes nommées *hiles* ou mieux *ostioles*. L'ostiole est l'ouverture d'un petit canal en forme d'entonnoir qui pénètre jusque vers le centre du globule. Il est souvent environné de lignes circulaires et concentriques. Quelquefois de ce point partent en divergeant, et sous forme d'étoile, des fentes qui pénètrent plus ou moins profondément la substance du grain de fécule (*fig.* 7, *b*), en laissant quelquefois apercevoir les couches concentriques qui le composent. Le grain de fécule, quand il est très-jeune, commence par être une vésicule percée d'un trou. C'est par cette ouverture que pénètre par un mouvement d'intussusception la matière qui vient successivement se déposer par

Fig. 7. Grains de fécule : *a*, *b*, de la pomme de terre ; *c*, du blé.

couches. A chaque dépôt, la vésicule primitive se dilate par une sorte de phénomène d'endosmose, jusqu'à ce qu'elle ait acquis trop de solidité pour céder à ce mouvement d'expansion, et c'est alors que son accroissement s'arrête. L'ostiole n'est donc pas un point par lequel le grain de fécule est attaché aux parois de l'utricule, mais c'est la cicatrice du canal par lequel la fécule à l'état de dissolution a pénétré dans la vésicule.

[Pour étudier la structure que présentent les grains de fécule de divers végétaux, M. Rivot, puis M. Moitessier[1] ont employé la lumière polarisée avec un grossissement de 200 fois. Le liquide dans lequel on place les grains de fécule sur le porte-objet du microscope n'est pas indifférent : M. Moitessier recommande la glycérine sirupeuse du commerce. La conformation des grains des farines de blé, de maïs, de la fécule de pomme de terre et de celle de haricot devient alors tellement évidente et tellement distincte, qu'il est facile de reconnaître les mélanges de ces différentes substances et les sophistications dont elles sont souvent l'objet.]

L'amidon est une matière essentielle à la nutrition végétale. Il est tout à fait insoluble dans l'eau froide. Nous verrons, en parlant de cette grande fonction, par quel phénomène remarquable il devient soluble et peut être dissous et transporté dans toutes les parties de la plante.

[L'*inuline*, dont la composition chimique, $C^{12}H^{20}O^{10}$, est la même que celle de la fécule, la remplace dans certaines plantes. Quand on laisse reposer pendant quelques jours le suc des racines du *Dahlia variabilis*, l'inuline se précipite sous la forme d'une poudre blanche ; il semblerait donc qu'elle y est dissoute ; cette substance n'est peut-être qu'une transformation de la fécule : comme elle se change facilement en sucre, d'après les observations de Mulder et de Payen, on peut la regarder comme un corps de transition entre la fécule et le sucre.

La gomme et la dextrine sont également en solution dans le liquide intracellulaire, ainsi que les sucres de canne ou de raisin qui ne sont que des transformations des substances précédentes. On reconnaît également dans les utricules l'existence des huiles grasses (graines des Amygdalées et des Crucifères), des huiles volatiles dans les feuilles et le péricarpe des espèces du genre *Citrus*, et dans les graines mûres des Ombellifères. Nous signalerons enfin les résines, la cire et le caoutchouc comme des principes qu'on rencontre dans les cellules de certains groupes naturels dans les végétaux.]

[Dans le tissu cellulaire qui compose les graines oléagineuses, on trouve des corps arrondis ou anguleux qui sont des grains d'*aleurone*, dont la masse consiste toujours essentiellement en matière protéique.]

1 *Annales de physique et de chimie*, 3e série, t. LXVII, et *Mémoires de l'Académie de Montpellier*, t. VI, p. 336.

3° Cristaux. On trouve, dans le tissu utriculaire des végétaux, des cristaux de différents sels, et souvent avec des formes parfaitement régulières et déterminées. Tantôt ces cristaux sont isolés, tantôt ils sont réunis en masses plus ou moins volumineuses, mamelonnées ou hérissées de pointes (*fig.* 8). Ils se montrent sous la forme de rhomboèdres (*a*), de cubes (*c*), d'octaèdres ou de prismes (*b*) diversement terminés; ils sont composés, soit de carbonate, soit d'oxalate de chaux. Quelquefois les cellules qui les contiennent ne diffèrent pas sensiblement des autres parties de la masse tissulaire, d'autres fois elles sont manifestement plus grandes.

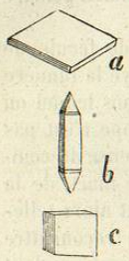

Fig. 8.

Il est une forme particulière de ces cristaux qui est très-commune dans les végétaux, soit monocotylédonés, soit dicotylédonés : ce sont ceux qu'on désigne, avec de Candolle, sous le nom de *raphides* (*fig.* 9). Ils sont allongés sous la forme d'aiguilles ou de longs prismes excessivement grêles, terminés à leurs deux extrémités par des sommets pyramidaux très-fins. Leur extrême ténuité s'oppose ordinairement à ce qu'on puisse déterminer rigoureusement leur forme. Kieser est le premier (*Organ. des plant.*, p. 94 et 112) qui ait reconnu que ce sont de véritables cristaux. Ils sont réunis en nombre extrêmement considérable dans une même utricule (*fig.* 9), rapprochés, serrés les uns contre les autres et parallèles entre eux.

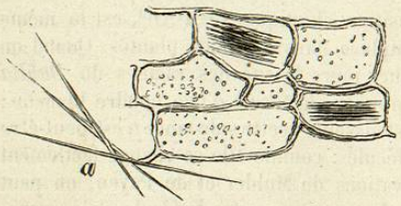

Fig. 9.

Les cellules qui contiennent les cristaux sont, en général, dépourvues de chlorophylle. On doit à Payen des observations très-intéressantes sur ce sujet. (*Voy.* son cinquième mémoire sur le développement des végétaux.) Il a reconnu que les cristaux contenus dans le tissu utriculaire des végétaux n'y sont pas répandus au hasard, mais qu'ils se déposent toujours dans les *cellules* d'un tissu organique qui détermine et limite leur agglomération. Ces cellules, moules des cristaux, deviennent apparentes quand, à l'aide d'un acide étendu, on a dissous la matière saline; la cellule seule reste avec sa forme.

Payen a reconnu l'existence de ce tissu servant de noyau et d'enveloppe, non-seulement pour les concrétions pédiculées de carbonate de chaux, si commnnes dans les feuilles des figuiers et de presque

Fig. 8. Cristaux contenus dans les utricules : *a*, table rhomboédrique; *b*, prisme à quatre pans terminé par des pyramides à quatre faces; *c*, cube.

Fig. 9. Raphides ou cristaux en aiguilles contenus dans le tissu utriculaire des feuilles du *Pothos crassifolia*; *a*, raphides isolées et plus grossies.

tous les végétaux de la famille des Urticées, mais dans toutes les autres cristallisations d'oxalate de chaux qu'on observe dans les végétaux d'une foule d'autres familles (Polygonées, Aurantiacées, Juglandées, *fig.* 10, etc.). Les raphides elles-mêmes sont enveloppées d'une pellicule commune qui recouvre la masse de toutes celles qui sont réunies dans une même cellule. Il y a plus : par des procédés extrêmement délicats, cet habile chimiste a reconnu que chaque raphide était recouverte d'une enveloppe spéciale d'une excessive ténuité.

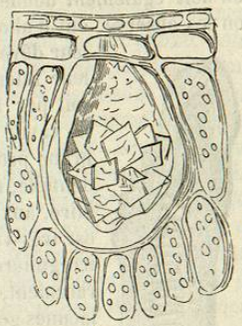
Fig. 10.

L'existence de la formation de différents sels dans l'intérieur du tissu des végétaux n'a rien qui puisse nous surprendre. On sait que, par les progrès de la végétation, il se forme des acides dans les organes végétaux. Or ces acides se trouvent mis en contact avec les bases que les racines ont puisées dans le sein de la terre, soit à l'état de dissolution, soit simplement suspendues dans l'eau, et ont ainsi formé des sels insolubles (carbonate et oxalate de chaux) qui ont cristallisé.

Maintenant quelle est l'origine du noyau organique qui sert de base aux concrétions cristallines? Est-ce un appareil spécial uniquement destiné à servir à la formation des cristaux? Cette opinion paraît être celle de Payen. Je hasarderai ici une explication qui me paraît réunir en sa faveur quelque probabilité. L'enveloppe membraneuse qui recouvre chaque cristal en particulier, loin d'avoir précédé ce dernier qui se serait formé dans son intérieur, ne serait-elle pas secondaire? Une fois formé, chaque cristal plongé dans le liquide nutritif se recouvre petit à petit d'un dépôt de matière organique qui forme une couche mince s'appliquant exactement sur sa surface. Il me paraît bien difficile d'expliquer autrement la formation de ces utricules si minces et si déliées qui recouvrent chacune de ces raphides ordinairement réunies en si grand nombre dans une vésicule.

Lacunes. — On appelle ainsi des cavités accidentelles qui se forment au milieu des organes composés de tissu cellulaire. Ces lacunes sont ordinairement le résultat de la déchirure et de la destruction partielle de ce tissu. Ainsi on les trouve abondamment dans les tiges et les feuilles d'un grand nombre de végétaux qui vivent dans l'eau au voisinage des eaux, comme les carex, les joncs, les scirpes, les souchets, etc. La cavité qu'on observe dans l'intérieur de la tige des Graminées, des Ombellifères, et d'un grand nombre d'autres plantes herbacées dont la

Fig. 10. Cristaux agglomérés des cellules du noyer (*Juglans regia*). Ces cristaux d'oxalate de chaux sont réunis dans un amas du tissu utriculaire irrégulier, qui naît par un pédicule dans une grande utricule placée sous l'épiderme.

croissance a été très-rapide, est une véritable lacune. La moelle du noyer (*fig.* 11) et de l'arbre de Judée présente aussi un grand nombre de chambres superposées, séparées par des cloisons minces, auxquelles on doit également donner ce nom. Toutes les parties dans lesquelles on les observe, ont d'abord été pleines et continues; c'est par suite de leur développement que ces cavités se sont formées à leur intérieur, soit par la déchirure et l'écartement, soit par la destruction partielle du tissu cellulaire. La cavité des lacunes n'est pas tapissée par une membrane propre, mais par une sorte de membrane accidentelle, résultant de la condensation du tissu cellulaire, aux dépens duquel elle a été formée. Leur forme est très-variable. Le plus souvent elle est tout à fait irrégulière. D'autres fois, au contraire, quoique plus rarement, elle offre une régularité remarquable. Les lacunes généralement contiennent de l'air, quelquefois des sucs résineux.

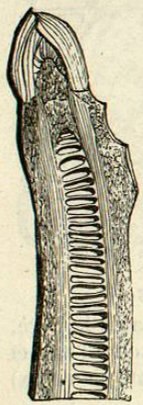

Fig. 11.

[Ces lacunes sont très-remarquables dans les racines aérifères des espèces aquatiques du genre *Jussiæa* et en particulier du *Jussiæa repens*. Sous le microscope ces cellules remplies d'air paraissent noires, tandis que celles de la périphérie déchirées et vides sont incolores. Les cellules sont souvent en forme de fourche et comprennent entre elles des lacunes dont le diamètre est quadruple ou quintuple de celui des cellules. Ch. Martins et A. Moitessier se sont assurés que l'air contenu dans ces lacunes était composé de 7 à 14 p. 100 d'oxygène et 86 à 93 p. 100 d'azote.]

Modes de formation et développement du tissu utriculaire — Comment se forme le tissu utriculaire? D'où les utricules nouvelles qui viennent sans cesse s'ajouter à celles qui existaient primitivement et qui en augmentent incessamment la masse tirent-elles leur origine? Ce sont là des questions intéressantes, mais difficiles à résoudre.

La multiplication du tissu utriculaire peut se faire de différentes manières; nous allons examiner successivement les deux procédés principaux de cette multiplication.

1° Accroissement extra-utriculaire. Dans les organes jeunes et en état de développement, le tissu utriculaire est imprégné d'une très-grande quantité de fluide nutritif. Celui-ci existe non-seulement dans l'intérieur des utricules, mais il occupe aussi les espaces laissés vides entre elles formant les méats ou espaces *intercellulaires*. Il arrive quelquefois que ce fluide nutritif, auquel Duhamel avait donné le nom de *cambium*, s'accumule dans ces espaces, les dilate et y acquiert une

Fig. 11. Lacunes ou cavités accidentelles dans le tissu cellulaire de la moelle dans la tige du noyer (*Juglans regia*).

consistance de plus en plus considérable. C'est alors que quelques auteurs, et particulièrement de Mirbel, à qui l'anatomie végétale doit tant de belles découvertes, pensent que ce liquide, ainsi condensé, finit insensiblement par s'organiser en utricules nouvelles, qui viennent ainsi augmenter le volume de l'organe. Ce dernier savant (*Nouv. notes sur le Cambium*, Mém. de l'Inst., XVIII) a suivi cette formation dans toutes ses phases : selon lui, dans les points où doivent se former de nouvelles utricules, on voit petit à petit apparaître des mamelons arrondis et gélatineux. C'est le *cambium à l'état globuleux*. Bientôt chacun de ces mamelons, d'abord parfaitement transparent, présente une petite tache légèrement opaque : c'est qu'une cavité s'est formée dans leur intérieur, et on a le cambium *cellulo-globuleux*, ou le second degré de transformation du fluide nutritif. En peu de temps la cavité intérieure se dilate, les parois deviennent de plus en plus minces, et le tissu de nouvelle formation finit par présenter les caractères du tissu utriculaire anciennement formé.

Cette théorie de M. de Mirbel a été combattue par la plupart des phytotomistes, et surtout en Allemagne par Unger et Mohl.

De Mirbel a constaté dans le *Marchantia*, petite plante acotylédone appartenant à la famille des Hépatiques, une formation d'utricules nouvelles qui rentre encore dans le développement *extra-utriculaire*. Les séminules de cette plante consistent en une simple utricule remplie de matière organique. Quand elles germent, pour former un nouvel individu, elles s'allongent en un tube grêle et court, qui, petit à petit, se renfle en une utricule nouvelle. Celle-ci forme à son tour un tube qui bientôt se convertit en une utricule, et ainsi successivement. Le nombre des utricules allant en croissant et chacune d'elles devenant en quelque sorte un centre d'où naissent par le même procédé de nombreuses utricules nouvelles, il en résulte d'abord une masse amorphe qui, petit à petit, prend les caractères et la forme de la jeune plante qu'elle va constituer.

2° Accroissement intra-utriculaire. En parlant précédemment du *nucléus* contenu fréquemment dans les vésicules du tissu utriculaire, nous avons déjà dit quelques mots de la théorie ingénieuse de Schleiden, sur la formation du tissu cellulaire, et qu'il a développée dans un mémoire spécial sur la *Phytogénésie* (*Ann. sc. nat.*, XII, p. 242). Nous allons la faire connaître ici. Le nucléus a été, selon Schleiden, l'origine de la cellule contre les parois de laquelle on le trouve appliqué. Quelques organes se prêtent mieux que d'autres à suivre les phénomènes de cette transformation; tels sont, par exemple, le sac embryonnaire de l'ovule et l'embryon lui-même. Dans le lieu où doivent se former de nouvelles cellules, s'épanche d'abord une matière mucilagineuse, qui est destinée à devenir l'origine des tissus qui vont se développer. En effet, on voit bientôt apparaître de petits granules, qui troublent la solution gommeuse jusqu'alors ho-

mogène, ou même la rendent tout à fait opaque. C'est dans cette masse que se forment des granules isolés plus gros et plus nets, et bientôt se montrent aussi les *cytoblastes* ou *nuclei* qui paraissent autour de certains granules comme une coagulation granuleuse. Aussitôt que les cytoblastes ont atteint toute leur grosseur, dit Schleiden, il s'en élève une vésicule fine, transparente ; c'est la jeune cellule, qui d'abord se montre comme un segment de sphère très-aplati, dont le côté plan est formé par le cytoblaste et le côté convexe par la jeune cellule, qui représente comme un verre d'une montre par rapport à la montre. Dans leur milieu naturel, on les reconnaît presque uniquement à ce que l'espace compris entre le cytoblaste et leur convexité, rempli par un liquide clair et transparent et probablement aqueux, est limité par les petits granules mucilagineux repoussés par son accroissement et accumulés à sa surface. Mais si l'on isole ces jeunes cellules, on peut facilement en détacher tous les grains de mucilage. On ne saurait, il est vrai, les observer longtemps ; car elles se dissolvent entièrement au bout de quelques minutes dans l'eau distillée, et les cytoblastes seuls persistent. Mais successivement la vésicule se dilate et devient plus consistante, et ses parois sont alors formées d'une gelée, à l'exception du cytoblaste qui fait constamment partie de la paroi. En peu de temps la cellule s'accroît et devient bien vite si grande, que ce dernier ne paraît plus être qu'un petit corps enclavé dans une de ses parois latérales ; il est rare que le cytoblaste persiste, et qu'on puisse l'observer longtemps dans les parois de l'utricule. Généralement il est résorbé et disparaît après un temps plus ou moins long.

Telles sont en abrégé les idées ingénieuses de l'auteur sur l'origine du tissu utriculaire. Ainsi l'utricule provient du nucléus ou cytoblaste qui lui-même s'est développé dans la matière granuleuse qui s'est montrée dans le mucilage, premier principe des organismes nouveaux. Beaucoup de phytotomistes, entre autres Unger et Mohl, ont combattu cette théorie qui, dans quelques points, offre une certaine analogie avec celle de Mirbel. Les observations que nous avons faites nous-même ne nous ont jamais montré l'un des nucléoles du nucléus, se dilatant successivement pour former une utricule nouvelle, et cependant les idées de Schleiden, appliquées par Schwan aux tissus animaux, sont aujourd'hui admises par presque tous les physiologistes. Il n'en est pas de même, à notre avis, pour le tissu utriculaire des plantes.

Il existe un mode de multiplication *intra-utriculaire* de ce tissu qu'on observe fréquemment et qui est peut-être même celui qui se montre le plus habituellement à l'observateur. Dans les utricules nouvelles on voit bien souvent la face interne de la cavité présenter vers sa partie moyenne une sorte de pli d'abord peu saillant, qui, en prenant insensiblement de l'acccroissement, finit par former une cloi-

son complète partageant la cavité de l'utricule en deux parties. Chacune d'elles en se dilatant devient une utricule nouvelle. Il résulte de là nécessairement qu'à la place d'une utricule il en existe bientôt deux, qui peuvent chacune, un peu plus tard, se partager de la même manière.

[Unger résume de la manière suivante l'état de nos connaissances sur la formation des cellules. La cellule peut en produire d'autres par deux procédés : 1° les jeunes cellules se développent librement dans l'intérieur de la cellule mère sans intervention de la membrane cellulaire. Un corps solide, sphéroïdal (cytoblaste, noyau, *nucleus*) qui se forme, apparaît d'abord dans le liquide intracellulaire appelé pour cette raison *protoplasma*. Ce noyau s'entoure d'une membrane primordiale qui, elle-même, s'enveloppe à son tour d'une couche formée de cellulose qui la sépare du liquide dans lequel elle flotte ; 3° Les cellules se forment par segmentation de la cellule mère, qui s'opère suivant trois modes différents : A. de nouvelles membranes se développent à l'intérieur de la membrane génératrice ; B. la membrane mère forme des replis saillants à l'intérieur ; C. la cellule mère se segmente par étranglement. Ajoutons que les cellules animales offrent exactement les mêmes modes de multiplication. Dans aucun autre organe l'analogie des deux règnes ne se montre d'une manière aussi évidente.]

Cellules fibreuses. Nous avons indiqué précédemment deux modifications du tissu utriculaire : 1° quand les utricules conservent leurs parois minces, parfaitement simples et sans trace de dépôts intérieurs ; 2° quand leurs parois s'épaississent par suite d'une matière qui se dépose à leur face interne et qui se condense en couches plus ou moins épaisses, superposées et intimement unies. Tantôt ces dépôts secondaires se sont formés en laissant à nu, et par conséquent sans les recouvrir, certains points de la membrane primitive qui y est restée, mince et transparente. Ces parties, munies de la membrane primitive de l'utricule peuvent se montrer ou sous la forme de ponctuations très-fines, ou sous celle des lignes transversales plus ou moins allongées et interrompues. Il résulte de ces deux dispositions que ces utricules, examinées au microscope, montrent des points et des lignes transparentes disposés communément en lignes régulières et parallèles, tantôt transversales, tantôt disposées en spirale. Ce sont ces points et ces lignes translucides qui ont été considérés à tort comme des pores et des fentes, et qui ont fait donner au tissu qui les représente les noms de tissu *poreux* et tissu *fendu ;* il n'y a ni *pores* ni *fentes*, mais simplement des points de la membrane primitive, restés minces quand toutes les autres parties de l'utricule se sont épaissies par des dépôts.

Il arrive aussi quelquefois que dans une utricule primitivement simple se montre un peu plus tard, une petite lame filiforme appli-

quée à la face interne de l'utricule, et qui y forme des anneaux plus ou moins rapprochés ou une spirale continue; cette modification des utricules a été désignée sous le nom de *cellules fibreuses* (*fig.* 12).

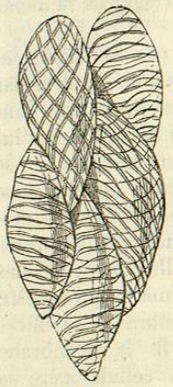

Fig. 12.

C'est M. le docteur Purkinje qui le premier, dans un mémoire spécial (*de Cellulis antherarum fibrosis*, 1830), a appelé l'attention sur ce point. Depuis lors les cellules fibreuses ont été observées et décrites par beaucoup de phytotomistes, entre autres par Slack (*Ann, sc. nat.*, I, p. 195), Horkel et Shleiden (*Ann. sc. nat.*, II, 1839), de Mirbel, etc.

Ces utricules fibreuses se voient à la face interne des parois de l'anthère, dans la moelle de quelques végétaux, dans le tégument de certaines graines, la couche celluleuse extérieure de quelques racines aériennes, etc.

Tantôt la lame spirale ou la *spiricule* est simple et enroulée dans un sens; tantôt on en observe deux dans la même utricule enroulées dans deux sens différents et formant en s'entrecroisant un réseau à mailles en losange.

Primitivement les utricules fibreuses sont tout à fait simples, ainsi que l'a bien montré de Mirbel. Ce n'est que par les progrès de la végétation que la spiricule se montre et se développe.

CHAPITRE II

TISSU FIBREUX

Le *tissu fibreux* tient 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 les deux extrémités, au lieu d'être coupées transversalement ou carrément, 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.* 13). 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 cuvette étroite, justifient le nom de *clostres* (qui en grec signifie fuseau), qui a été proposé par 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 des fibres ou de longs vaisseaux, offrant des cloisons transversales et obliques. Ils sont ainsi réunis bout à bout avec une très-grande force, qui donne une ténacité remarquable aux fibres qu'ils constituent. Toujours ils sont disposés en faisceaux plus ou moins épais.

Fig. 12. Tissu utriculaire de la partie corticale des racines aériennes de l'*Epidendrum crassifolium*. Les utricules contiennent une ou deux spiricules diversement enroulées.

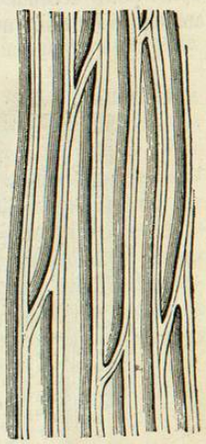

Fig. 13.

Un des caractères qui distinguent encore le tissu fibreux, c'est l'épaisseur assez considérable de ses parois. Celles-ci paraissent formées de couches superposées unies intimement, et qui se sont successivement déposées dans l'utricule primitive, comme nous l'avons déjà indiqué en parlant du tissu utriculaire. Il résulte de là que ce tissu offre une certaine consistance, et que la cavité intérieure des éléments qui le constituent finit par être fort petite.

Le tissu fibreux forme la masse du bois dans les végétaux dicotylédonés; c'est au milieu de ce tissu que sont répandus les vaisseaux proprement dits. Il existe également dans chacun des faisceaux ligneux des végétaux monocotylédonés. 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 très-considérable. Enfin on le trouve encore dans les pétioles et les nervures des feuilles, et dans tous les autres 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, divers Palmiers, 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,

Le tissu fibreux n'est qu'une simple modification du tissu utriculaire, dont il tire constamment son origine. On peut donc y trouver les mêmes formes que nous avons signalées en parlant des utricules. Ainsi 1° les parois peuvent être parfaitement transparentes et sim-

Fig. 13. Tissu fibreux simple, pris dans le bois de l'*Acer platanoïdes*.