

fixe celle-ci par le côté poli, avec de la cire, sur un bouchon ; on enlève ensuite les parties les plus grossières avec une lime fine et on polit la coupe sur une pierre à aiguiser, jusqu'à ce qu'elle soit devenue suffisamment mince. On plonge après cela le bouchon dans l'alcool ; la coupe se détache, ou la nettoie avec un pinceau, et l'on peut dès lors la conserver dans le baume du Canada. (Schacht, p. 150.)

887. Notons ici que les préparations végétales se font, comme il a été dit plus haut (page 582 et suiv.), d'une manière générale. Pour ce qui concerne leur examen, voyez p. 420, 440, 476 et 485.

Celles qui ne renferment pas de grains d'amidon ni de chlorophylle, seront conservées dans le chlorure de calcium. (Voy. p. 509.)

La glycérine peut également être employée pure ou un peu étendue d'eau dans les mêmes circonstances. Il faut la choisir toutes les fois que l'on veut conserver des grains d'amidon qui y deviennent très-évidents au bout de vingt-quatre heures. Elle conserve aussi assez bien la chlorophylle.

Mais pour les préparations colorées en général, il vaut mieux employer l'alcool créosoté de Thwaites (page 574, § 529), ou la gélatine glycinée (page 575), qui conserve bien la plupart des préparations délicates d'origine végétale.

Notons encore que l'eau camphrée est recommandée par M. van Heurck pour conserver les spirales délicates de chlorophylle qui se trouvent dans certaines algues, telles que les *Spirogyra*. Ces spirales sont détruites par toute autre solution. Pour préparer l'eau camphrée, on prend un flacon de 40 à 60 grammes à moitié rempli d'eau, dans lequel on verse 5 ou 4 gouttes d'alcool camphré et on secoue fortement. On opère ainsi un certain nombre de fois jusqu'à ce qu'une couche assez considérable de camphre en poudre surnage. Le liquide est alors filtré et conservé dans un flacon fermant parfaitement.

On emploie l'huile fine dont se servent les horlogers, au lieu des essences, etc., pour conserver les pollens, l'aleurone et quelques autres objets.

L'eau sucrée et le sirop de sucre faible des pharmacies sont employés soit comme liquide conservateur, soit comme réactif. Dans ce dernier cas, en ajoutant une goutte d'acide sulfurique à une préparation plongée dans le sirop de sucre, au bout de 5 à 10 minutes, celle-ci se colore en rose et l'utricule primordial se rétracte.

CHAPITRE II

De l'étude à l'aide du microscope des parties constituantes des plantes.

ART. I. — EXAMEN DES PARTIES CONSTITUANTES DES PLANTES QUI N'ONT PAS DE FORME PROPRE.

888. Parmi les parties constituantes élémentaires des plantes, il en est qui sont dépourvus de configuration déterminée ou du moins de forme qui leur soit propre. Il faut signaler : 1° la substance de la *cuticule et des couches cuticulaires* de l'épiderme végétal ; 2° la *substance intercellulaire*, dite aussi *unissante ou intermédiaire* ; 3° la substance gélatiniforme des tissus de beaucoup d'Algues, telles que les Tremelles et de divers Champignons, dont il faut peut-être séparer celle qui existe entre les faisceaux de thèques de diverses espèces de ces plantes.

Ces dernières se voient sur les coupes de Tremelles, etc., entre les cellules des touffes ou plaques formées par diverses Palmellées, entre les paraphyses de diverses algues, etc., sous l'aspect d'une substance hyaline, grenue ou non, tenant à la fois séparés et réunis les éléments figurés qu'elles accompagnent.

La matière intercellulaire des plantes ligneuses se voit bien sur la coupe du bois des conifères ; traitée par l'acide nitrique et chauffée quelques instants, elle jaunit comme la cuticule dont elle a les réactions. Comme celle-ci, elle résiste à l'action de l'acide sulfurique concentré, qui, en dissolvant la cellulose des cellules, permet de faire disparaître ces dernières et de laisser la substance cellulaire seule ou à peu près. (Voy. aussi p. 454.)

889. De la *cuticule*. L'épiderme des plantes est recouvert d'une pellicule d'une minceur extrême qui s'étend comme un vernis sans discontinuité, de la surface libre d'une cellule à celle de l'autre ; elle recouvre également les poils et les autres dépendances de l'épiderme. On l'appelle aussi *cuticule vraie*.

On l'observe facilement sur les coupes des feuilles coriace, sur celle des branches des plantes à écorces lisses, etc.

L'origine de la cuticule se lie intimement à l'épaississement des cellules. C'est le côté externe libre des cellules superficielles qui produit cette cuticule. La membrane qui constitue la paroi externe de ce côté est simple dans le principe, homogène, et bleuit même quelquefois sous l'influence de l'iode et de l'acide sulfurique. Un peu plus tard, cette membrane se dédouble en deux couches parallèles, d'égale

épaisseur, et présentant le même aspect. L'extérieure est la cuticule; elle jaunit ou brunit par l'iode et l'acide sulfurique dans la plupart des cas (car M. Trécul d'abord, et d'autres anatomistes ensuite, en ont indiqué qui deviennent du plus beau bleu), tandis que l'autre sous-jacente devient ordinairement bleue. Chaque cellule superficielle donne ainsi naissance à une cuticule partielle, et, comme ces cellules sont solidement unies les unes aux autres à cette époque, les cuticules partielles qui s'en séparent sont de même intimement liées, de manière à former une membrane continue autour du végétal.

Si l'on agit sur des organes dans lesquels la paroi externe des cellules épidermiques n'a guère plus d'épaisseur que leurs parois latérales, et chez lesquels l'iode et l'acide sulfurique ou nitrique ne montrent qu'une cuticule très-mince (épiderme des feuilles d'*Iris fimbriata*, de la tige d'*Epiphyllum truncatum*, du pétiole des *Musa*, etc.), l'action même de la potasse est nulle. Il reste une lamelle mince et colorée en jaune sur le côté externe des cellules qui ont bleui elles-mêmes.

890. *Couches cuticulaires*. Hugo Mohl a donné le nom de *couches cuticulaires* aux parties des cellules épidermiques, de celles du liber, etc., qui se colorent en jaune sous l'action des acides sulfurique ou nitrique et de l'iode, mais bleuissent à l'aide de ce métalloïde et du traitement préalable par la potasse concentrée. Elles renferment donc de la cellulose, tandis que l'absence absolue de ce principe caractérise la vraie cuticule.

On trouve les *couches cuticulaires* sur la coupe des feuilles considérées comme ayant une cuticule épaisse (*Aloë obliqua*). On doit laisser la préparation pendant vingt-quatre à quarante-huit heures dans une solution de potasse très-concentrée, à la température ordinaire. La couche cuticulaire se gonfle et se montre, comme la membrane des cellules épaisses traitées par l'acide sulfurique, composée de nombreuses lamelles superposées. Ces lamelles ne s'étendent pas sans interruption d'une cellule à l'autre, et ne forment pas une membrane uniformément étalée à la surface de l'épiderme, ni qu'on puisse distinguer, séparer d'avec lui; au contraire, elles finissent sur la limite de deux cellules épidermiques, adjacentes et constituent une portion de leurs parois. Le plus souvent, dans cette expérience, les cellules d'épiderme se sont élargies et les portions de couches cuticulaires qui correspondent à ces cellules se sont séparées l'une de l'autre d'une manière plus ou moins

complète. Si l'on met sur la préparation quelques gouttes de teinture d'iode saturée et qu'après avoir laissé sécher on ajoute de l'eau, la couche cuticulaire se colore en bleu d'une manière aussi nette que les parois des cellules de l'épiderme et du parenchyme sous-jacent (*Aloë obliqua* et *Margaritifera*; *Hoya carnosae*; *Hackea pachyphylla* et *gibbosa*, etc., *Ilex*, *Viscum*, *Phormium*, *Cycas*, etc.). Elle peut être dissoute par la potasse. Pendant que se produit l'action de la potasse sur les couches cuticulaires des cellules épidermiques, on voit une membranule très-déliée se détacher de leur face externe. Cette membrane déliée est la vraie cuticule, qui se colore par l'iode, non pas en bleu, mais en jaune.

ART. II. — EMPLOI DU MICROSCOPE DANS L'ÉTUDE DES CELLULES VÉGÉTALES ET DE LEUR CONTENU.

891. Dans toutes les coupes des plantes, on voit leurs cellules sur lesquelles, *paroi* et *cavité* ou *contenant* et *contenu*, sont autant de choses distinctes qu'on doit observer. La première (fig. 242, c), porte le nom de *paroi de cellulose*, parce que ce principe s'y trouve à peu près constamment. Sur les champignons, les algues, etc., c'est la fongine, principe isomère, mais en différant sous quelques rapports, qui remplace la cellulose.

Pour colorer la cellulose en bleu, on commence par mouiller la préparation avec de l'eau iodée, et ayant ensuite enlevé le surcroît d'eau iodée avec un morceau de papier joseph ou du linge fin, on ajoute une goutte d'acide sulfurique et l'on couvre d'un verre mince.

La coloration bleue se change souvent après vingt-quatre heures en couleur violette ou rouge.

Le plus souvent (mais encore y a-t-il quelques exceptions) cette paroi est tapissée d'une seconde membrane ou couche formée de substances organiques azotées demi-solide jaunissant par l'acide azo-

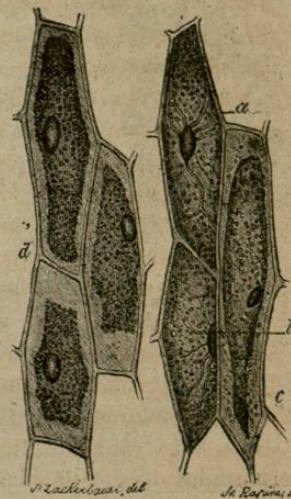


Fig. 242*.

* Cellules du tissu de l'axe d'un bourgeon du bulbe du lis (*Lilium candidum*, L.) traitées par la teinture alcoolique d'iode qui a fait rétracter l'utricule azoté dans plusieurs cellules (c et d). a, b. Cellules avec leur noyau et des filaments traversant la cavité.

tique (fig. 242, d). C'est l'*utricule azoté, primordial, ou primitif* (*Germinal matter* de Beale). A celle-ci se trouvent annexés quelquefois un ou deux (rarement plus) petits corps sphériques ou ovoïdes de même nature qu'elle; c'est ce qu'on appelle le *noyau, nucléus* ou *cytoblaste* (b); celui-ci renferme ou non un ou deux très-petits corpuscules, appelés *nucléoles* (*nucleolus*). Voy. fig. 248, a.

Pour voir toutes ces parties, il faut prendre particulièrement les cellules pleines de liquides incolores, des fruits pulpeux (raisin, fraises, melon, etc.), des écailles des bulbes de Liliacées, de la souche charnue des ombellifères, des crucifères, etc., de l'endoderme de l'écorce, de la moelle encore pleine de liquide des jeunes plantes ou des jeunes rameaux. On les traite par l'alcool, la teinture d'iode ou l'acide azotique. (Voy. p. 440, 476 et 485.)

On peut conserver la préparation de ces parties dans la solution de chlorure de calcium à 1 partie pour 5 d'eau distillée.

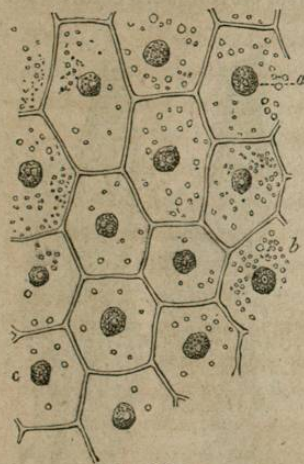


Fig. 243.

Les filaments granulés qui lient le noyau à l'utricule, lorsque, par exception, il occupe le centre de la cellule, sont dus à la coagulation du contenu mucilagineux par l'alcool. On en voit qui s'étendent d'un côté à l'autre de l'utricule dans des points très-éloignés du noyau, ou du noyau à la paroi opposée, quand celui-là est inclus dans l'épaisseur de l'utricule, ce qui est le cas le plus ordinaire (fig. 242, a, b).

Le *nucléole* ou les *nucléoles*, quand il y en a deux ou trois, sont des corpuscules très-petits (fig. 245, a), $0^{\text{mm}},001$ à $0^{\text{mm}},002$, mais pourtant plus gros et plus brillants au centre que les granulations moléculaires du noyau. Ils sont sphériques, à bords nets et foncés; leur masse est homogène, non granuleuse, comme celle du noyau. Cependant quelquefois, mais très-rarement, il renferment une granulation moléculaire à leur centre, qui reçoit le nom de *nucléolule*. Il n'est pas très-rare de ne trouver aucune trace de nucléole dans des

* Cellules de la face interne d'une feuille ou écaille d'un bulbe de lis (*Lilium candidum*, L.). a. Nucléole au centre d'un noyau sphérique. b. Granules grisâtres flottant dans le liquide remplissant chaque cellule.

noyaux parfaitement constitués et très-distincts, sous tous les autres rapports. Cette partie constituante, c'est-à-dire l'utricule, manque dans les cellules pleines des gaz qui rendent les

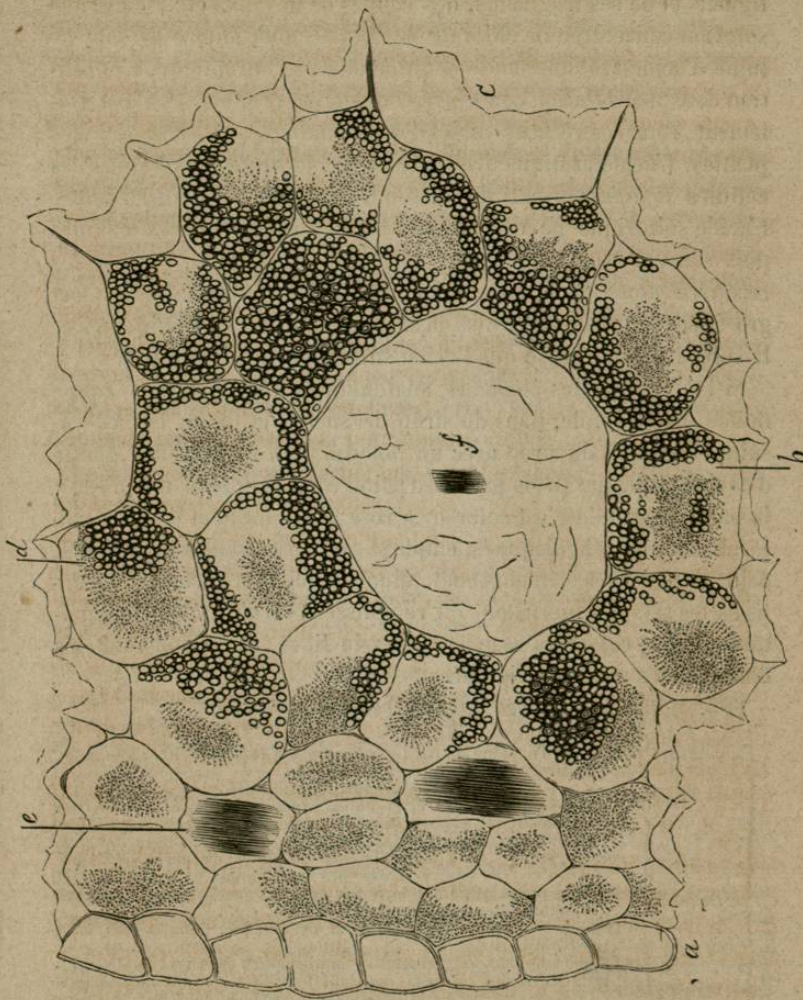


Fig. 244.

pétales blancs, etc., et dans les cellules des couches ligneuses.

* Coupe de la superficie d'un pseudo-bulbe (tubercule) de l'*Orchis palmata* L. montrant diverses variétés des contenus cellulaires. a. Épiderme à cellules pleines de liquide incolore. Au-dessous sont des cellules à contenu grisâtre finement grenu. b.c.d. Cellules plus ou moins pleines de liquide incolore et de grains de fécule. e, f. Raphides.

892. On isole artificiellement les cellules à l'aide d'une macération à chaud, des plantes dans l'acide azotique additionné de chlorate de potasse à volume égal, ou mieux par ébullition répétée du ligneux et de ses fragments, des coupes de noyaux, etc., dans une solution concentrée de chlorate de potasse additionnée de son volume d'acide azotique ou de solution d'acide chromique. L'ébullition dans une solution concentrée de potasse produit aussi cet isolement. Tous ces réactifs dissolvent la *matière intercellulaire* des plantes. L'acide azotique dissout les *substances dites incrustantes* des cellules *lignifiées* avant de dissoudre la substance incrustante. L'acide sulfurique ne dissout pas bien. L'isolement des cellules doit souvent être achevé sous la loupe à dissection, puis on les recouvre alors de la lame mince pour les observer à un fort grossissement. La potasse dissout aussi les substances lignifiantes et la substance subéreuse que l'acide sulfurique ne dissout pas.

Si l'on trempe des éléments anatomiques végétaux, une coupe mince, par exemple, dans du sirop de sucre, et qu'on enlève ensuite l'excédant du sirop avec un pinceau pour ajouter une goutte d'acide sulfurique (trois parties d'acide concentré pour une d'eau), la paroi de cellulose est colorée en rose rouge au bout de dix minutes. L'acide chlorhydrique est employé comme les acides précédents, pour dissocier les éléments anatomiques réunis, et surtout pour enlever les sels qui incrustent ou remplissent certains éléments anatomiques. Il colore en rose les fibres du liber, les vaisseaux et les fibres jeunes noueuses lignifiées.

895. *Matières contenues dans les cellules végétales.*

- | | | | |
|---------|--------------|---|---|
| CONTENU | a. gazeux. | 1° Air pur. | |
| | | 2° Mélange d'oxygène (88 parties); le reste est formé d'acide carbonique, d'hydrogène et d'azote. | |
| | b. liquides. | 1° Liquides aqueux ou mucilagineux, sucrés à inuline, pectine, gomme, etc. | Sans granulations (fig. 244, a). |
| | | | Avec granules azotés ou amyliacés (cellules des bulbes et de beaucoup de parenchymes (b, d), Avec des gouttelettes d'huiles colorées aromatiques ou non (cellules du parenchyme des pommes, des melons, etc). |
| | | 2° Liquides uniformément colorés par des substances dissoutes (cellules des pétales, des fruits et feuilles colorées, etc.). | |
| | | 5° Liquides homogènes représentés par des essences (Aurantiacées, Myrtinées, Hypericum, etc.). | |
| | c. solides. | 4° Liquides huileux, en gouttelettes émulsionnées dans un liquide mucilagineux (liquides laiteux des laticifères, des cellules de l'amande du noyer, etc., des cellules allongées ou tubes de divers agaries à sucres laiteux blancs, jaunes, etc. (Voy. p. 524, fig. 135 et p. 850.) | |
| | | 1° Chlorophylle (en masses, ou en grains suspendus et flottants dans un liquide mucilagineux, ou adhérents aux parois sans ordre, ou régulièrement en spirale, etc. (comme dans beaucoup de conferves). | |
| | | 2° Grains d'amidon et d'aleurone (très-petits, mêlés à des granules azotés, comme dans les liquides: 1°, ou plus ou moins gros remplissant les cellules en tout ou en partie (fig. 244, b, c, d). | |
| | | 5° Cristaux de sels inorganiques divers (oxalates, carbonates, etc.), en aiguilles ou raphides, ou de forme déterminée; uniques ou agglomérés réunis par une masse azotée mucilagineuse (fig. 244, e, f). | |

Le *contenu gazeux* est homogène, variable dans sa composition, suivant les espèces végétales et les régions de la plante. Il se distingue sous le microscope du contenu liquide par la manière dont les gaz réfractent la lumière comparativement à ces derniers. C'est par la manière dont il la réfléchit qu'il donne au tissu formé par les cellules qui en sont pleines la couleur blanche qui leur est propre. Pour l'étudier il faut faire des coupes des pétales blancs ou de la moelle de sureau, du *Philadelphus coronaria*, etc.

Le *contenu liquide* est quelquefois huileux et homogène (*huiles essentielles* des feuilles, des fruits et des jeunes écorces des plantes de la famille des aurantiacées) ou aqueux avec ou assez rarement, sans granulations moléculaires azotées, grains de fécule (fig. 262, bd) de chlorophylle ou gouttes huileuses ou résineuses en suspension. Le contenu aqueux, ou mieux, le liquide qui tient les granules, etc., en suspension, porte dans beaucoup d'écrits le nom de *protoplasma* (de a en e); il est coagulable par les agents qui précipitent l'albumine, se colore en jaune ou jaune brun par la teinture d'iode, comme le font les substances organiques azotées¹.

Le *contenu solide* est formé par la *chlorophylle*, l'aleurone, des

¹ « Je me crois autorisé à donner le nom de *protoplasma* à la substance demi-fluide, azotée, jaunée par l'iode, qui est répandue dans les cavités cellulaires des plantes, nom qui se rapporte à sa fonction physiologique. » (H. Mohl, *Botanische Zeitung*, 1846, et *Annales des sciences naturelles*: Botanique. Paris, 1846, in-8°, t. VI, p. 86.) Il n'y a, d'après Purkinje, d'analogie décisive entre les deux grandes divisions de la nature organique qu'en ce qui touche les granules élémentaires du *Cambium* végétal et du *protoplasma* dans l'embryon animal. (Reichert, *Archiv für Anat. und Physiol.* Berlin, 1841, p. CLXIII.) Je cite ici les textes indiquant le sens donné au mot *protoplasma*, en anatomie animale et végétale, par les premiers auteurs qui l'ont employé. Depuis 1841 et 1846 le sens donné primitivement à ce mot a été arbitrairement changé et diversement par tels et tels écrivains sous la plume desquels ce terme et celui de prolifération servent à tout expliquer; chacun attribuant à ce qu'il appelle *protoplasma* les propriétés voulues pour donner une apparence de justification à l'hypothèse émise. Notons aussi que Beneke (1862) et d'autres auteurs encore ont vu se séparer du contenu glutineux de jeunes cellules de beaucoup de plantes en voie de croissance, des gouttes, des mélanges albumino-graisseux, qu'on a appelé *myéline* (voy. plus haut, p. 560), en raison de ce que sous le microscope elles offrent un double contour, etc., comme la myéline des tubes nerveux et de ce que, comme dans celle-ci, on pense y avoir constaté la présence de la cholestérine et de la lécithine. (Le *protagon* n'est que de la lécithine mal purifiée.) L'utricule primordial avec son contenu (*Protoplasma*) est la partie essentiellement active des plantes (*Germinal matter* de Beale) au point de vue de la nutrition; la paroi de cellulose est en quelque sorte, par rapport à lui, une coque squelettique; ce que la coquille est au mollusque qu'elle protège.

grains de *fécule* pressés les uns contre les autres dans les interstices desquels se trouvent, ou des gouttes d'huile (*Cyperus esculentus*, L.), ou un liquide avec ou sans granulations moléculaires (*Solanum tuberosum*, L. *Helianthus tuberosus*, L. (Voy. fig. 244.)

On prépare ces divers contenus en faisant des coupes comme à l'ordinaire de chaque plante et de leurs parties.

La *chlorophylle* se rencontre, non-seulement dans les cellules des parties vertes des feuilles (fig. 245), etc., mais aussi dans celle des algues filamenteuses, où elle peut être, soit à l'état amorphe, ou en granules, soit dispersés, soit en plaques, en amas, en bandes diversement, et symétriquement disposés.

On peut aussi trouver dans divers fruits des granules colorés en jaune, en rose, etc. (fig. 246).

Les *cystolithes*, ou concrétions minérales se voient sous la forme

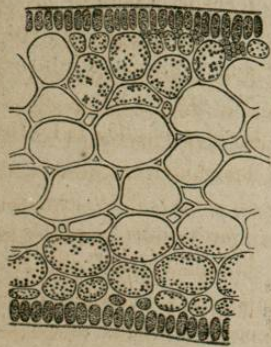


Fig. 245*.

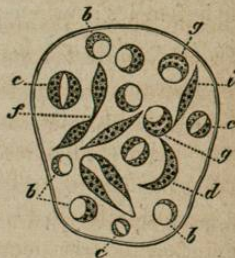


Fig. 246**.

allongée dans l'épiderme et la couche cellulaire sous-jacente des *Justicia*; sous forme de grappes de raisin dans la coupe transversale de la lame des feuilles du *Ficus elastica*, à un grossissement de 200 diamètres. On conserve les préparations dans le chlorure de calcium. Le phosphate de chaux en aiguilles se trouve parfois sous forme de raphides, dans les tubercules des orchidées (fig. 244, p. 837).

La nature des cristaux qui se rencontrent aussi dans les cellules

* Coupe d'une feuille entièrement composée de tissu cellulaire, du *Posidonia caulium*. Des cellules pleines de liquide incolore formant le tissu dit prosenchyme sont interposées à deux couches de cellules à chlorophylle que recouvre l'épiderme. (Duchartre.)

** Cellules obtenues du fruit du *Capsicum pseudocapsicum*, contenant des vésicules (b, c, g) colorées en jaune à leur périphérie et incolores au centre; d, f, i, vésicules rompues dans le point le plus aminci de leur substance donnant lieu à l'apparition de petits corpuscules colorés fusiformes. (Trécul, *Annales des sciences naturelles*, 1838.)

des plantes ne peut pas toujours être déterminée d'après la forme qu'ils présentent, celle-ci étant souvent aciculaires. Les cristaux de carbonate de chaux peuvent dans les cellules végétales, offrir quelques-unes des formes indiquées page 602. Les acides les font disparaître en produisant un dégagement de gaz, et en laissant à leur place une gangue hyaline qui conserve la forme de la masse cristalline. Si on emploie de l'acide sulfurique, il se produit autour des cristaux préexistants des groupes aciculaires ou des lamelles étroites, et allongées de sulfate de chaux. Les cristaux d'oxalate de chaux, ont dans les plantes, les formes indiquées page 602, et parfois les formes en sablier (voy. p. 605), ainsi que celles des groupements cristallins, à surface hérissée de pointes plus ou moins allongées (fig. 247). Ils sont de plus fréquemment à l'état d'aiguilles, ou raphides isolées, ou groupées. Ils sont insolubles dans l'acide acétique, mais solubles sans dégagement gazeux dans les acides chlorhydrique et azotique non étendus. Les aiguilles de sulfate de chaux, résistent à l'action de tous ces acides. On trouve l'oxalate de chaux, dans presque toutes les écorces, dans les tissus des Rhubarbes, des Cactées, des Oxalidées, de l'Oseille, etc.

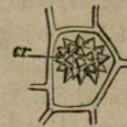


Fig. 247*.

894. Pour étudier les *gommes*, on tiendra compte de ce que M. Trécul a démontré : 1° que la gomme rejetée par les rosacées n'est pas produite par l'écorce, mais dans le corps ligneux ; 2° que ce que l'on a pris pour des canaux gommeux dans l'écorce des Amygdalées n'en est pas ; que c'est un réseau d'utricules d'une structure particulière, formé principalement de cellules du liber imparfaites.

Dans les lacunes sans gomme de ces arbres, ce n'est ordinairement qu'assez longtemps après la résorption des cellules donnant lieu à la formation des lames, que la gomme commence à se montrer à leur pourtour sous la forme de productions incolores, mamelonnées, d'aspect gélatineux, qui remplissent peu à peu la cavité et deviennent confluentes. L'aubier superficiel et les tissus ligneux plus internes peuvent s'altérer et se transformer en gomme. L'altération se manifeste ordinairement de préférence dans la partie la plus interne de chaque couche du bois, de manière que les lacunes, qui en résultent sont disposées circulairement, parallèlement aux

* Cellule du tissu d'une Aristoloche (*Aristolochia Sipo*) contenant une masse d'oxalate de chaux (cr). (Duchartre.)

couches ligneuses. Il peut se former ainsi quatre ou cinq zones concentriques de lacunes entourées d'éléments ligneux. Le phénomène de désorganisation commence par le gonflement de la membrane des cellules fibreuses ou vasculaires, qui s'amollit, se liquéfie, de sorte que les cavités des cellules semblent limitées par de la substance intercellulaire. Ces cavités finissant même par disparaître, les éléments du bois se trouvent réduits en une masse homogène. Cette altération envahit peu à peu les fibres et les vaisseaux voisins, et il en résulte des lacunes irrégulières plus ou moins étendues.

Mucilages. — Les mucilages des Malvacées, du Tilleul, des Sterculiacées, des Cactées et des Orchidées ont une tout autre origine. Ils ne proviennent point de la désorganisation d'utricules celluloseux, comme les gommés. Ils remplissent des cellules *sui generis*, dont les membranes et le contenu sont mucilagineux aussitôt qu'on peut les reconnaître; et c'est ce protoplasma qui, dans les Cactées, dans le Tilleul, etc., se dépose par couches concentriques successives de la circonférence au centre des cellules, de manière que les plus centrales, qui sont les plus jeunes, sont aussi les moins denses tant que le dépôt continue. (Trécul.)

895. On pourra chercher dans les plantes ci-dessus indiquées ou dans les espèces voisines, les diverses variétés de grains d'amidon énumérées ici. (Voy. p. 851 pour leur préparation et aussi p. 420.)

A. *Grains amorphes* (graines de cardamome, écorce de salsepareille de la Jamaïque, etc.). B. *Grains simples* (la plupart des plantes). I. *Grains arrondis* ou polyédriques, à angles mousses: a. sans cavité centrale (noyau de Fritzsche), tels que les plus petits granules dans la plupart des plantes, ceux du riz; b. avec une petite cavité centrale (ce n'est ni une cavité ni un noyau, mais une apparence résultant d'un phénomène de réfraction): 1° avec un point central ou hile; autour de lui, couches concentriques (grains de féculés irrégulières des cycadées), ovoïdes (*Solanum* fig. 140, page 552 et fig. 248), conchoïdes (liliacées); 2° avec couches concentriques peu évidentes ou nulles (grains arrondis ou polyédriques du maïs, du tubercule des apios, etc.); c. avec un centre de réfraction ovale-allongé, grains montrant ordinairement à l'état sec une fissure étoilée (hile des auteurs), qu'il y ait ou non des couches (légumineuses); d. grains en forme de coupe ou de gobelet (cyathiformes): rhizome des iris. II. *Grains lenticulaires* avec ou sans couches excentriques; avec hile creux déchiré, central ou excentrique, petit et arrondi ou allongé, ou étoilé (blé

seigle). III. *Grains en disques très-aplatis*, avec couches évidentes ou non (amomacées, arrow-root). IV. *Grains en bâtonnets*, avec centre de réfraction allongé dans le suc des laticifères d'euphor-

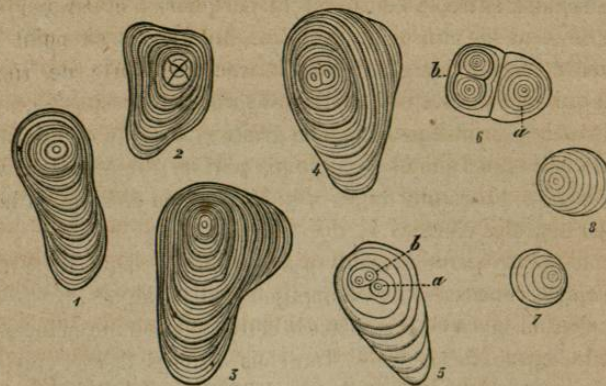


Fig. 248*.

biacées indigènes (fig. 248 a. b.) et de quelques-unes exotiques. V. *Grains tout à fait irréguliers* (suc des laticifères de beaucoup d'euphorbiacées exotiques). C. *Grains cohérents ensemble*: a. grains centraux de l'agglomération dépourvus de centre de réfraction: 1° réunis au nombre de 2 à 4, d'après des types simples (marantacées); 2° réunis par 5 ou 6 en type régulier, rarement irrégulier (diverses sortes de salsepareille); b. grains de l'agglomération avec centre de réfraction évident: 1° tous les granules partiels de l'agglomération, presque de même grosseur, réunis par 2 ou 4; centre petit, arrondi (manioc); centre gros, étoilé (colchique); de 2 à 11 en groupes irréguliers (tubercules d'*Arum*); 2° à un gros grain en adhérent beaucoup de petits (*Sagus Rumphii*, ou sagou).

Fig. 249. — Grains de féculé en bâtonnet du latex de l'*Euphorbia latyris* L.



Les dimensions des grains de féculé n'ont rien d'uniforme dans une même espèce; on peut, dans une seule cellule, en trouver de petits (0^{mm},001) et de gros (0^{mm},070). Seulement, en général, ce

* 1 à 6. Amidon d'une pomme de terre encore jeune. — 7, 8, 9. Amidon des cellules du placenta d'un jeune fruit du *Lycopersicum esculentum*. (Trécul., *Ann. des sciences naturelles*, 1838, planche X). Voyez aussi page 524, fig. 155.

sont, pour chaque espèce, ou les gros ou les petits qui l'emportent. Quand on examine au microscope, instrument grossissant, une fécule, en général, on aperçoit un point plus foncé, situé le plus ordinairement entre le centre et la périphérie, et auquel on a donné le nom de *hile* (fig. 248, a). Autour de ce point sont des zones concentriques disposées avec une sorte de régularité, et qui sont dues à des pellicules minces, superposées, quelquefois peu manifestes dans les grains, mais qu'on distingue toujours nettement quand on a soumis ceux-ci à une chaleur assez forte, et quand ensuite on les a imbibés d'eau ainsi qu'on le voit dans le salep (fig. 250).

On ne trouve généralement pas d'amidon dans les plantes cellulaires, les mousses, les champignons et les algues, c'est-à-dire les plantes où la *fongine* remplace la cellulose, comme principe essentiel de la paroi des cellules. Toutefois d'après Currey quelques champignons tubéracés auraient de la *fécule amorphe* colorée en bleu par l'iode ainsi que la paroi de leurs spores.

Le réactif le plus sensible de l'amidon est l'iode, qui le colore en bleu (Colin et H. Gaultier de Claubry 1814) : il se fait un iodure d'amidon bleu qui disparaît par la potasse et par la chaleur, mais qui reparait par le refroidissement, si la température n'a pas été portée à 100°. La coloration ne se produit plus quand la fécule est transformée complètement en dextrine.

Il faut se servir de grossissements de 200 à 500 diamètres pour étudier les diverses sortes de fécules et les détails de l'organisation de leurs grains. Il faut aussi étudier leur aspect sous l'influence des modifications qu'en raison de leur structure pelliculaire elles font subir à la lumière polarisée. (Voy. p. 421.) L'action des grains de fécule sur la lumière polarisée est si nettement un fait de *polarisation lamellaire* que cette action est nulle de la part des grains qui ne sont pas lamelleux, tels que ceux du riz, du *Sparganium ramosum* et de tous les grains en général qui comme ceux-ci ont un diamètre moindre que 0^{mm},007, bien que l'iode les colore en bleu.

On peut en conserver les préparations pour collections dans la glycérine, dans les huiles de pied de bœuf et autres.

Quant aux liquides uniformément colorés roses, rouges, violets, jaunes, etc., des pétales, des fruits, etc., ils ne se conservent pas longtemps dans les préparations de collections.

896. *Aleurone*. — L'aleurone, découverte en 1855 par Hartig, se présente sous l'aspect de grains microscopiques formés d'une substance

azotée. Granuleuse comme l'amidon, elle s'en distingue aisément par deux caractères principaux : 1° parce que, au contact de l'eau, de la solution faible de potasse, des acides étendus, elle perd souvent sa forme granuleuse et se liquéfie ; 2° parce que sa substance

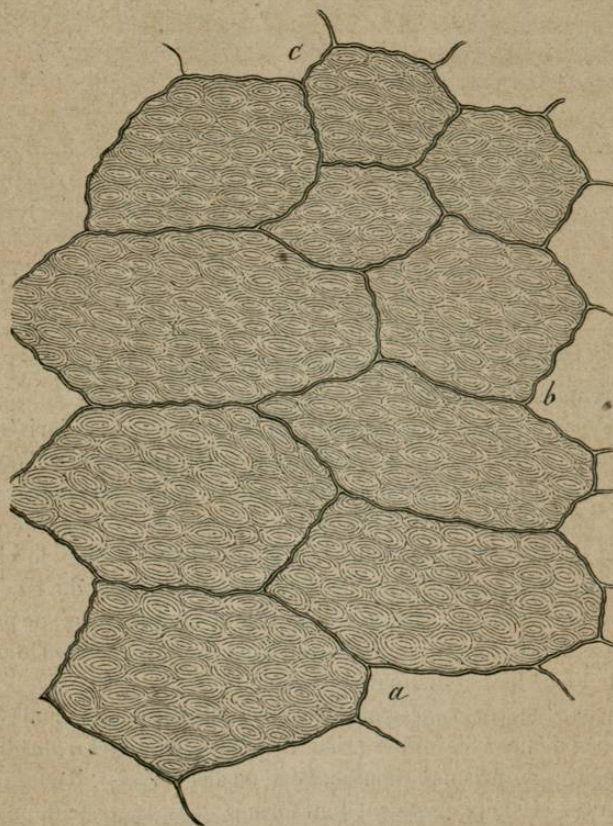


Fig. 250*.

devient jaune brun et non bleue sous l'influence de l'eau fortement iodée. Elle est insoluble dans l'huile, l'alcool, et l'éther. Ses grains sont assez mous, non cassants, à surface alvéolée le plus souvent et d'un diamètre variant de 0^{mm},001 à 0^{mm},057. Les cellules des graines renferment de l'aleurone et pas d'amidon, dans les Composées,

* Cellules de grandeurs diverses (a,b,c), tirées des tubercules bouillis pour la préparation du salep (Orchidées) montrant les couches concentriques pâles des grains de fécule cohérents dans les cellules qu'ils remplissent.

Labiées, Euphorbiacées, Violariées, Papavéracées, Crucifères, Rosacées, etc. Les graines de beaucoup de légumineuses renferment souvent plus d'aleurone que d'amidon (fig. 251, 1 et 2). Dans certaines

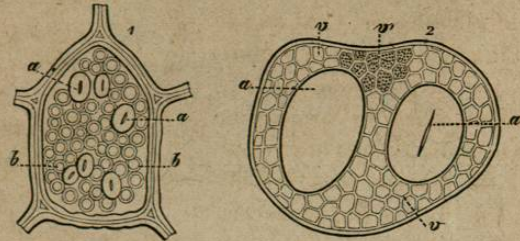


Fig. 251 *

autres familles plus éminemment amylacées encore (Polygonées, Phytolaccées, Chénopodées, Amarantacées, Caryophyllées, Portulacées), l'*albumen* contient l'amidon seulement, tandis que l'*embryon* renferme l'aleurone.

L'absence de toute action de celle-ci sur la lumière polarisée la distingue aussitôt des grains de fécule, sa solubilité ou sa dissociation dans la solution de potasse étendue et froide qui n'attaque pas les gouttes huileuses ne permet pas de la confondre avec ces dernières, qui sont les corpuscules auxquels ses granules ressemblent le plus. Quant aux très-petits grains de fécule, comme ceux du riz, du *Sparganium ramosum*, et autres qui, n'étant pas lamelleux, ne polarisent pas la lumière et sont attaqués par la potasse, l'action bleuissante de l'iode les fait distinguer aisément.

Beaucoup de corps vésiculaires intracellulaires prennent sous l'influence de l'eau les formes cristallines les plus nettes (octaèdres, rhomboédres ou prismes rhomboïdaux, ou des dérivés). Hartig pensait que ces cristaux existaient tout formés dans la vésicule aleurienne, et que la dissolution de la substance enveloppante les mettait à découvert. La vérité est qu'en agissant avec précaution on voit les vésicules prendre peu à peu la forme cristalline. Chez quelques-unes, qui ne sont point dissoutes par la potasse, on peut produire à volonté cette forme cristalline. Celles de l'albumen du Ricin sont très-propres à cette démonstration.

* 1. Une cellule de l'embryon de l'*Onobrychis caput galli*: a. Amidon. b. Vésicules aleuriennes altérées par l'eau. (Trécul, *Ann. des Sc. nat.*) — 2. Une cellule de l'embryon du *Dolichos pruriens*: a. Amidon, v, v' vésicules aleuriennes. D'après Trécul — (*Ann. des sc. nat.*, 1858).

Dans l'*Asphodelus fistulosus*, les vésicules aleuriennes sont globuleuses (fig. 252, 1 et 2); dans l'extrême jeunesse, un peu plus tard elles deviennent rhomboédriques; dans un âge plus avancé, elles redeviennent globuleuses. C'est une de ces vésicules naturellement cristallines qui, par sa végétation particulière, produit chez le *Sparganium ramosum* de jolis cristaux qui se multiplient à la manière des cellules (fig. 255, 1 à 16). Ces singuliers cristaux sont formés par le nucléus des cellules de l'albumen, vers le moment où ces cellules cessent de se multiplier. (Trécul.)

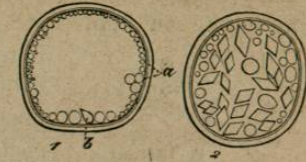
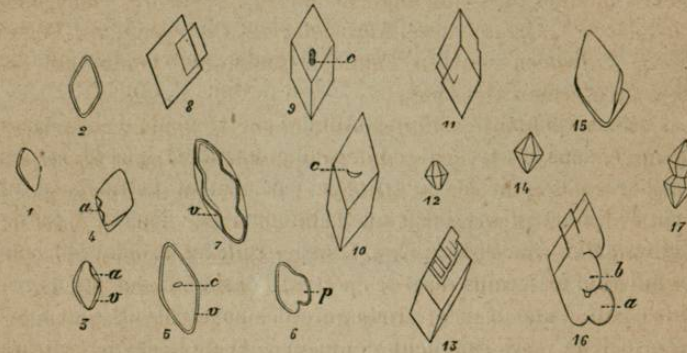
Fig. 252. — 1 et 2 Cellules de l'albumen de l'*Asphodelus fistulosus*, jeunes encore. (Trécul, *Annales des sciences naturelles*, 1858.)

Fig. 255 *

897. Les principaux types de cellules ou éléments anatomiques végétaux sont les suivants¹:

PREMIER TYPE. *Cellules proprement dites*. Éléments sphériques, ovoïdes, cylindriques, polyédriques, aplatis ou étoilés, à peu près d'égales dimensions en tout sens, quelle que soit l'épaisseur des parois, ou ayant une longueur égale à trois ou quatre fois la largeur,

* 1 à 16. Vésicules cristalligènes et cristaux, nés de ces vésicules dans l'albumen du *Sparganium ramosum*. 16 et 17. Végétation et multiplication de ces cristaux. (Trécul, *Ann. des sciences naturelles*, 1858.)

¹ Pour l'étude comparative entre les phanérogames et les cryptogames, tant des diverses sortes de cellules et d'organes unicellulaires que des phénomènes de génération, de reproduction et de développement dont ils sont le siège, voy. les divers traités de botanique et Ch. Robin, *Hist. naturelle des végétaux parasites de l'homme*. Paris, 1855, in-8°, introduction, et Sachs, *Physiologie végétale*. Genève, 1868, in-8°.

mais avec égale adhérence aux éléments voisins dans tous les sens. (Voy. fig. 242 et 243, ci-dessus pages 835 et 836.)

C'est à ce type que se rattachent les individus des espèces végétales qui ne sont représentés que par un seul élément anatomique

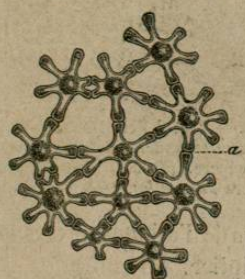


Fig. 254.

libre et isolé, ayant une existence indépendante (Diatomées, Palmellées). On y range plusieurs variétés, telles que les *cellules épidermiques*, *cellules ponctuées*, *cellules rayées*, *cellules du suber ou liège*, de l'endoderme (*Cambium* de quelques auteurs).

On trouvera des cellules étoilées dans le tissu médullaire des Junces, dans celui du pétiole des *Nymphaea*, des *Nenuphar* (fig. 254). Dans le tissu du chapeau de beaucoup de champignons, tels que les

Agarics, les Bolets, etc. On en voit d'arrondis, pourvues ou non de saillies ou gemmes, etc. (Voy. fig. 257 ci-dessous p. 850.)

Les cellules ponctuées se rencontrent dans la moelle de beaucoup de plantes, dans la caroncule de la graine du Ricin, dans les rayons médullaires des conifères où existe un écartement lenticulaire au niveau des punctuations de chaque cellule voisine, dans le tissu de certaines galles (fig. 255, *a, b, c*). Dans les cellules formant par leur accumulation les grains durs des poires, l'épaisseur des parois réduit la cavité à une grande étroitesse et les punctuations sont remplacées par de vrais canalicules, qui partent de la cavité centrale et se dirigent vers la surface de la cellule. Il en résulte, pour celle-ci, un aspect particulier important à connaître pour le médecin, les grains formés par ces cellules se rencontrant souvent dans les déjections que celui-ci est appelé à examiner; du reste des cellules constituées d'une manière analogue se retrouvent dans beaucoup d'espèces de bois durs (fig. 256).

Dans les noyaux des fruits, les cellules petites, polyédriques, sont remarquables aussi par l'épaisseur de leur paroi, qui est souvent brunâtre et par la petitesse de leur cavité; dans bien des cas, où le médecin est appelé à déterminer la nature de corps étrangers, retirés de l'économie, il est obligé de se reporter à la connaissance de ces particularités de structure, ces corps étant parfois des noyaux

* Parenchyme étoilé formant les cloisons criblées qui se montrent en travers des canaux pleins d'air, dans la tige du *Juncus effusus* L. *a*. Point où s'unissent les extrémités de deux rayons adjacents. (A. Richard. Duchartre, *Botanique*, 1866.)

de divers fruits, méconnaissables quant à la forme et dont la structure végétale est seule conservée.

La préparation de ces cellules se fait par coupes minces des tissus

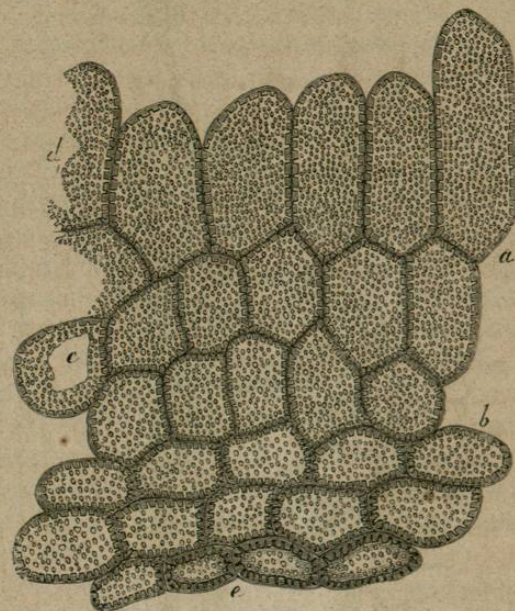


Fig. 255.

à étudier, que l'on examine dans la glycérine ou dans d'autres liquides, et on les conserve dans la première de ces substances, ou dans la solution de chlorure de calcium.

DEUXIÈME TYPE. *Cellules filamenteuses*.

Éléments cylindriques, rarement prismatiques par compression réciproque, dans lesquelles un diamètre étroit coïncide avec une longueur généralement au moins huit ou dix fois et jusqu'à cinquante fois plus grande, des parois minces,

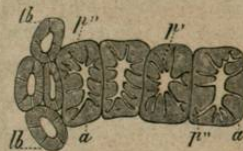


Fig. 256 **.

* Cellules ponctuées des couches extérieures d'une galle de Crucifère, d'espèce indéterminée. *a, b*. Cellules entières montrant la disposition des punctuations dans l'épaisseur des parois. *c, d*. Cellules à paroi déchirée.

** Coupe transversale de quelques cellules à parois épaisses, prises sur une *Aristolochia exotica* (*Aristolochia cymbifera* Mart.). Les lignes concentriques dessinées dans l'épaisseur des parois de chacune d'elles en indiquent les couches superposées. *P, P'*. Canalicules creusés dans les parois. (Duchartre, *Botanique*, 1866.)