

fectue la montée de la sève, ou encore quand une graine entre en germination, l'amidon emmagasiné, soit dans les feuilles, soit dans les organes de nature axile (racine, tige), soit dans les graines, quitte les organes qui le contenaient. Il va se reformer alors en d'autres points, ou fournit les éléments nécessaires à la production de nouveaux tissus. Dans ces divers cas, il se transforme en un principe nouveau (*glucose*) facilement soluble dans l'eau. La manière dont se fait la résorption est encore litigieuse. Naegeli et Sachs disent qu'elle s'effectue par la granulose. A. Gris a vu que, tantôt elle entame toutes les parties à la fois (*résorption égale*) et que tantôt elle se produit par places seulement (*résorption inégale*). En admettant l'opinion de Naegeli, il faudrait penser que, dans ce dernier cas, la granulose est inégalement répartie dans le grain.

**Aleurone** (*ἀλευρον*, farine) — Matière albuminoïde, généralement incolore, en grains diversiformes, dont le diamètre varie de 0<sup>mm</sup>,004 à 0<sup>mm</sup>,055. Ces grains peuvent être arrondis, ou ellipsoïdes, ou ovoïdes, ou bien anguleux, oblongs, etc. Les uns sont lisses, d'autres foveolés ou même verruqueux.

L'Aleurone est presque toujours attaquée par l'eau; elle se dissout dans une dissolution de potasse, même très affaiblie, et est insoluble

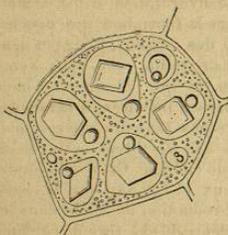


Fig. 28. — Cellule de l'albumen du Ricin, traitée par la glycérine étendue. On y voit le réseau protoplasmique granuleux entourant des vacuoles primitivement occupées par le grain d'aleurone, dont il reste: 1° le cristalloïde; 2° le globuloïde, d'après Sachs.

dans l'alcool, l'éther, les huiles grasses; l'iode la colore en jaune brun. Une solution alcoolique de bichlorure de mercure la rend insoluble; si on traite d'abord par cette solution, ensuite par l'iode, des cellules contenant à la fois de l'amidon et de l'aleurone (ce qui est très fréquent), on voit l'aleurone se teindre en jaune, tandis que l'amidon se teint en bleu. L'aleurone renferme souvent des corps de composition différente (fig. 28): 1° de l'*Oxalate de chaux*, en cristaux solitaires ou cohérents; 2° du phosphate de chaux et de magnésie, disposé en grains globuleux (*Globoïdes*), mamelonnés ou lobés, émoussés ou arrondis, tantôt grands et solitaires ou peu nombreux, tantôt très petits et réunis en grand nombre dans la même cellule; 3° des corps cristallins, de nature protéique (*Cristalloïdes*), que l'eau pénètre et gonfle, en même temps qu'elle dissout leur enveloppe albuminoïde.

L'aleurone existe dans toutes les graines, accompagne partout l'amidon et constitue aussi les matériaux de réserve, pour les développements ultérieurs. Elle forme la partie essentielle des semences oléagineuses. Pour l'obtenir, on coupe une amande en tranches minces, qu'on lave avec une huile fixe, tant que l'huile passe trouble; on jette ensuite l'huile sur un tamis très-fin et on laisse déposer. On décante; on met le dépôt sur un filtre et on le lave avec de l'alcool et de l'éther, pour en séparer l'huile.

**Inuline.** — L'inuline est une substance ayant la même composition que l'amidon ( $C^{12}H^{10}O^{10}$ ), à peine soluble dans l'eau froide, très-soluble à chaud, mais se précipitant par refroidissement.

Elle existe à l'état de dissolution, dans le suc cellulaire, d'où elle est précipitée par l'alcool, l'éther, les huiles fixes et volatiles, le sulfure de carbone, la glycérine concentrée, etc. L'iode la colore en jaune; mais de Lanessan dit que cette coloration est due simplement à ce que l'iode pénètre dans l'intervalle des cristaux; selon Prantl, aucun réactif n'est capable de démontrer sa présence dans une solution. On la trouve dans les racines d'un certain nombre de Composées (Aunée, Topinambour, Dahlia, Soleil, etc.) et chez quelques Algues. Lorsqu'on met, dans de l'alcool absolu, des tranches de ces racines fraîches, elle se précipite en granules arrondis, qu'un séjour de la tranche dans l'alcool fait réunir en masses sphéroïdales, plus ou moins volumineuses, soit isolées, soit groupées. Ces masses, examinées sous l'eau, offrent un petit vide central, prolongé par des fissures en étoile, et se montrent (soit immédiatement, soit après l'action d'un acide), formées de couches concentriques superposées. En raison de leur aspect et de leur apparence cristalline, on leur a donné le nom de *Sphéro-cristaux* (v. fig. 24).

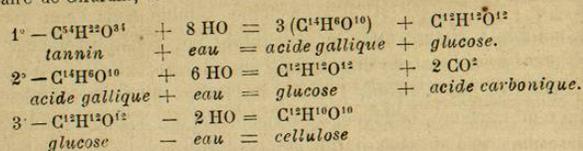
Des masses semblables se forment, par la simple dessiccation des tranches, ou même par la congélation.

Dans ces deux cas, on observe fréquemment que certaines de ces masses comprennent plusieurs cellules.

**Tannin.** — Le tannin est la substance astringente des végétaux. Il dérive du protoplasma, et se présente, sous deux formes, au sein de cette substance: 1° en *sphérules* libres et distinctes, ou groupées plusieurs ensemble dans une même cellule; ces sphérules paraissent munies d'une membrane et leur contenu seul semble coloré par le persulfate de fer; 2° en dissolution dans la masse protoplasmique, que le sel de fer colore intégralement. On ne le rencontre jamais dans la paroi cellulaire, car celle-ci ne se colore pas, sous l'action du persel de fer.

On le trouve généralement dans le tissu cellulaire de l'écorce; mais il se montre aussi dans les rayons médullaires et au pourtour de la moelle, parfois même dans le bois. Comme il existe souvent dans les végétaux dépourvus d'amidon, on peut admettre qu'il est l'un des facteurs de la production cellulosique et qu'il constitue l'un des anneaux de la chaîne des hydrates de carbone. Buignet a vu, en effet, que le tannin des fruits verts disparaît, pendant la maturation, et est remplacé par du sucre. Nous avons, de notre côté, constaté que le *Cytinus hypocistis* contient à la fois du tannin et du glucose, mais ne renferme jamais d'amidon. Le glucose contenu dans cette plante ne pouvait donc guère provenir que du tannin, qui était ainsi l'un des producteurs de la cellulose. Les formules suivantes, dont la première est empruntée à la chimie élé-

mentaire de Girardin, tendent à montrer la probabilité de cette proposition :



Le tannin est peut-être la seule substance organique propre aux végétaux.

**Sucres.** — La plupart des plantes contiennent une proportion plus ou moins grande de matières sucrées. Ces matières résultent d'une modification de l'amidon, de l'inuline, du tannin, etc et constituent l'état de passage entre ces principes et la cellulose; nous avons vu que, chez les plantes dépourvues d'amidon, elles proviennent du tannin et de son dérivé l'acide gallique. Tantôt elles se trouvent à l'état condensé, dans certains organes spéciaux, où elles sont emmagasinées pour servir aux développements ultérieurs; (racine de la Betterave; tiges de la Canne à sucre, du Sorgho; fruits sucrés), tantôt elles se trouvent en dissolution, dans le liquide cellulaire et sont entraînées avec lui, vers les points où elles seront utilisées.

Les matières sucrées sont de plusieurs sortes: 1° la SACCHAROSE ou SUCRE DE CANNE, qui abonde surtout dans la Canne à sucre, la Betterave, le Sorgho, l'Érable à sucre, divers Palmiers, etc.; 2° le SUCRE INTERVERTI, formé par un mélange de *Glucose* et de *Lévilose*, et qui paraît résulter d'une modification du sucre de Canne; 3° le *GLUCOSE*, qui, dans les fruits acides, est associé à la *lévilose* et qui, dans les fruits non acides, est accompagné de *saccharose*; 4° les *MANNES*, qui découlent de plusieurs Frênes, du Méléze, de certains *Eucalyptus* et *Tamarix*, etc.

**Gommes et Mucilages.** — Les principes réunis sous ce nom peuvent être rapportés à deux groupes: 1° *Solubles*, dont les types sont la gomme arabique et la gomme du Sénégal; 2° *Insolubles* ou peu solubles dans l'eau, qui les gonfle et les transforme en un mucilage épais; leurs types sont la gomme adragante et la gomme des Amygdalées. A ce groupe se rattachent les *Mucilages*. Ces diverses substances ont pour caractères communs de fournir de l'acide mucique et de l'acide oxalique, quand on les traite par l'acide azotique.

Les *GOMMES* se forment d'ordinaire, par destruction des jeunes cellules de la zone génératrice, ou des jeunes fibres ligneuses de l'aubier, sous l'influence d'un excès de sève. La cavité primitive s'agrandit peu à peu, par dissolution des éléments voisins et la matière s'extravase au dehors, soit en suivant les anfractuosités de l'écorce, soit en passant par les crevasses qui s'y forment, sous l'action des vents secs et chauds. Quant à la gomme adragante, Mohl a démontré qu'elle résulte d'une modification des cellules de la moelle et des rayons médullaires. Le principe soluble des gommes (*Arabine*) est formé

par du gummate de chaux; le principe insoluble (*Cérasine* ou *Bassorine*) est constitué par du métagummate de chaux.

— Les *MUCILAGES* sont produits par une modification de la paroi de certaines cellules, qui s'épaissit beaucoup, se ramollit ou se modifie et devient capable de prendre une consistance visqueuse, en absorbant de l'eau. Parfois le mucilage se produit à l'intérieur des cellules (couche extérieure de l'épisperme de la Moutarde blanche). La portion *gélifiée* de la paroi cellulaire était jadis considérée comme une formation spéciale, sécrétée par la paroi, mais indépendante d'elle et appelée *Matière intercellulaire*.

**Matières grasses** (v. fig. 24). — Ces sortes de matières se présentent, sous forme de gouttelettes ordinairement arrondies, fortement réfringentes, solubles dans l'éther, le sulfure de carbone, etc. La teinture alcoolique d'Orcanette les teint en rouge foncé. Elles sont généralement dispersées au sein du protoplasma et leur présence est, d'ordinaire, un indice de l'absence de l'amidon. Dans les graines riches en aleurone, les gouttelettes huileuses sont réparties dans le réseau protoplasmique, qui entoure les grains aleuriques. Les matières grasses d'origine végétale peuvent se rencontrer dans les cellules de tous les organes; mais elles se trouvent, le plus souvent, dans les fruits (péricarpe) et surtout dans les graines (cotylédons, albumen).

Les matières grasses sont tantôt liquides (*Huiles*), tantôt solides (*Beurre*), à la température ordinaire; toutefois, ces dernières semblent être liquides dans la cellule vivante. Quelle que soit leur situation, dans les végétaux, les matières grasses sont toujours des matériaux de réserve, que la plante utilise pour les développements ultérieurs. Leur rôle dans la graine a été étudié par G. Fleury (v. *Germination*); elles fournissent les éléments de la production de la cellulose et de ses dérivés ou congénères. On ne sait pas grand'chose sur leur origine. Toutefois, les recherches de de Luca, sur la production et la résorption de la mannite de l'Olivier, tendent à montrer que la production de l'huile, dans le péricarpe de l'olive, coïncide avec la disparition de la mannite, qui s'était formée dans les feuilles de cet arbre.

**Matières cireuses.** — On nomme *Cire*, des substances de nature diverse, solides à la température ordinaire et plus ou moins analogues à la *cire d'Abeilles*. Ces substances sont ordinairement formées par un mélange de deux ou plusieurs principes et souvent aussi de matières grasses. Elles sont fusibles à une température peu élevée, solubles dans l'alcool bouillant et dans l'éther. Elles existent, soit dans l'épaisseur des membranes, soit à la surface des cellules épidermiques. La cire contenue dans les parois des cellules en occupe la portion cuticularisée; elle y est emmagasinée dans des vacuoles, d'où elle sort sous forme de gouttelettes, quand on soumet à l'eau bouillante les membranes qui la renferment.

La cire existant à la surface de l'épiderme se présente sous quatre états, selon de Bary: 1° *EN COUCHES MEMBRANEUSES*, tantôt minces, uniformément étalées (*Thuja orientalis*), tantôt épaisses, plus ou moins aréolées et formées, soit de zones superposées, soit d'espèces de bâtonnets accolés et striés

transversalement (*Kloptochia cerifera*); 2° EN BAGUETTES OU BATONNETS ordinairement de longueur inégale et dirigés perpendiculairement à la paroi cellulaire, tantôt pressés les uns contre les autres (*Saccharum officinarum*, fig. 29), tantôt épars (*Strelitzia ovata*); 3° EN GRANULES ordinairement arrondis, d'environ un millième de millimètre, et tantôt épars (*Vitis*), tantôt formant une couche continue (*Choux*); 4° EN MASSES IRRÉGULIÈRES, formées de granules en couche continue, mais d'épaisseur très inégale, tantôt mince, tantôt relativement épaisse, le plus souvent raboteuse. La cire paraît être un produit de la cuticule. Il est à croire qu'elle ne constitue, dans aucun cas, une substance de réserve, et qu'elle est sécrétée uniquement, pour préserver la plante contre les agents extérieurs ou pour modérer la transpiration.

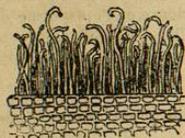


FIG. 29. — Cire en baguettes diversement incurvées au sommet et produites par l'épiderme de la Canne à sucre.

**Essences, Résines, Oléo-résines, Baumes.** — Les substances désignées sous ce nom sont des produits de sécrétion, ou résultent, comme les gommés, de la destruction des tissus. Dans le premier cas, elles occupent, soit l'intérieur de cellules spéciales, soit des réservoirs plus ou moins grands, que bordent les cellules chargées

de les sécréter. Dans le second cas, elles sont souvent contenues dans des lacunes ordinairement irrégulières et isolées, ou communiquant entre elles, soit par des canaux, soit par des anastomoses.

**Cristaux.** — On trouve, dans un certain nombre de cellules, des cristaux isolés ou agglomérés, tantôt en forme d'aiguilles (*Raphides*, fig. 30), le plus souvent disposées en paquets, tantôt constituant des

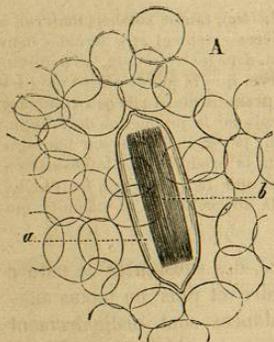


FIG. 30. — Raphides contenues dans une cellule de forme allongée, que Turpin avait nommée Biforine.

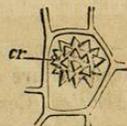


FIG. 31. — Masse cristalline incluse dans une cellule de l'*Aristotolochia Siphon*.

masses arrondies, libres (fig. 31) ou suspendues par un pédicule à la paroi cellulaire. Les masses pédiculées (*Cystolithes*) sont composées de couches de cellulose entremêlées de grains calcaires.

#### ORIGINE ET MULTIPLICATION DES CELLULES

Les cellules procèdent toujours de cellules préexistantes; elles se multiplient de deux manières: par *Division*, par *Endogénie*.

1° **DIVISION.** — La cellule-mère grandit, puis se divise, par des cloisons transverses (fig. 32) ou longitudinales, en un certain nombre

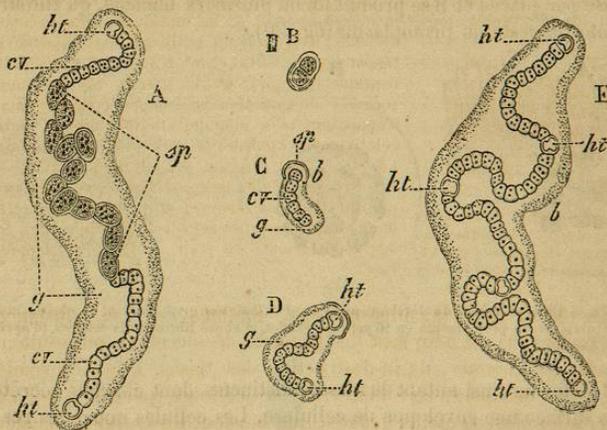


FIG. 32. — Multiplication du *Nostoc paludosum*, d'après Janczewski \*

de cellules, qui grossissent et se divisent à leur tour (*Scission*); ou bien, le protoplasma s'accumule sur un point de la paroi et y détermine l'apparition d'une hernie, qui augmente de volume (fig. 33, 34), puis se sépare de la cellule-mère, à l'aide d'une cloison (*Bourgeonnement*).

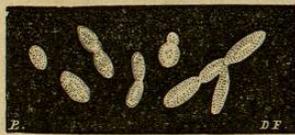


FIG. 33. — *Cryptococcus cerevisiae* se multipliant par bourgeonnement.

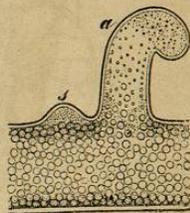


FIG. 34. — Portion d'un filament de *Vauchérie* produisant, par bourgeonnement, une jeune cornicule (a), et un oogone (s).

2° **ENDOGENIE.** — A l'intérieur d'une cellule, le nucléus se divise en 2-4 parties, autour desquelles se rassemble le protoplasma (fig. 35); puis, chaque masse est isolée par une cloison, qui naît

\* A, petit individu dont les cellules moyennes sont devenues des spores (sp). — B, C, D, E, formation d'un nouvel individu, à partir de la déduplication de la spore.

de la paroi cellulaire ou se produit entre les masses protoplasmiques ; ou bien, dans une cellule sans nucléus, le protoplasma se condense par places et il se produit un ou plusieurs nucléus, qu'entoure bientôt le reste du protoplasma (fig. 36).

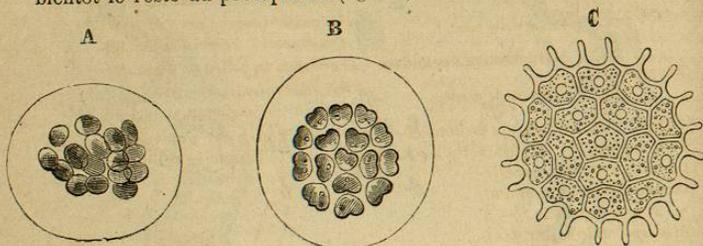


FIG. 35. — État successifs du développement du *Pediatrum granulatum*, se multipliant par division du protoplasma en 16 petites cellules, d'abord libres, puis soudées (d'après Al. Braun).

Il se forme ainsi autant de masses distinctes, dont chacune sécrète à sa surface une enveloppe de cellulose. Les cellules nouvelles res-

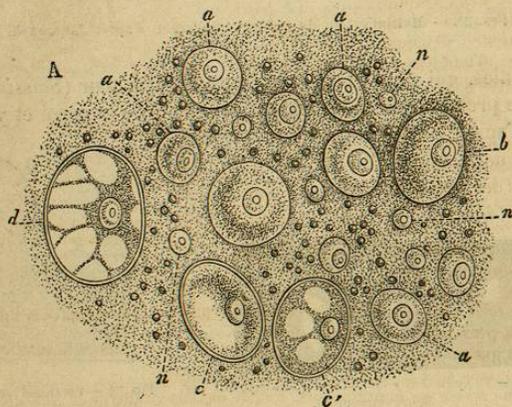


FIG. 36. — Production de cellules, par création de nucléus, dans le sac embryonnaire du *Phaseolus multiflorus*, d'après Dippel\*.

tent libres et arrondies, ou se compriment mutuellement et deviennent polyédriques.

\* n, n, jeunes nucléus ; a, a, cellules naissantes, formées d'un nucléus et d'une masse protoplasmique, sans enveloppe ; b, jeune cellule dont l'enveloppe se dessine ; c, c', d, cellules pourvues d'une enveloppe de cellulose et dont le protoplasma se creuse de vacuoles.

Le tableau ci-dessous permet de rapporter aisément à leurs types les divers modes de genèse cellulaire :

		{ Multiplication du Nostoc (fig. 32).	
Division.	{	Scission . . . . . { Production d'un prothallium (v. Fougères).	
			Prolifération de la zone génératrice.
			Form. des racines adventives (fig. 59, p. 50).
Endogénic.	{	Bourgeonnement . . . . . { Cornicule et oogone des Vauchéries (fig. 34).	
			<i>Cryptococcus cerevisiae</i> (fig. 33).
	{	Multiplication des nucléus . . . { Formation du pollen (v. Pollen).	
	{	Création de nucléus . . . { Sac embryonnaire (fig. 36).	
		{ <i>Pediatrum granulatum</i> (fig. 35).	

Cette manière simple de considérer la production n'est généralement pas adoptée par les auteurs actuels. J. Sachs rapporte la genèse cellulaire à trois types : — 1° *Renouvellement* ou *Rajeunissement* ; — 2° *Conjugaison* ; — 3° *Multiplication par division du protoplasma*.

#### I. — RENOUELEMENT.

Le protoplasma inclus dans une cellule se condense vers un point de la paroi, qui s'ouvre par rupture ou par dissociation de deux cellules superposées ; la masse plasmique s'en échappe, s'entoure d'une membrane (zoospore des Vauchéries ; fig. 37).

II. — CONJUGAISON et mieux CONJUGATION. Deux masses protoplasmiques s'unissent en une seule masse, qui, mise en liberté, se développera en un nouvel individu.

On peut distinguer deux cas :

A. — Le protoplasma d'une même cellule se divise en deux masses, qui s'arrondissent, puis se fusionnent :

α) Sans quitter la cellule :

1° Les masses sont immobiles (*Ulothrix serrata*) ;

2° Chaque masse se munit de cils, s'agite dans la cavité de la cellule-mère, puis se fusionne à sa congénère (autres *Ulothrix*) ;

β) Après être sorties de la cellule (Volvocinées) : les masses protoplasmiques se transforment en zoospores (V. Algues), qui nagent dans le liquide ambiant, après leur sortie de la cellule-mère, puis se fusionnent ;

B. — La masse résultant de la fusion provient du mélange de deux masses protoplasmiques, issues de deux cellules distinctes.

α) Les masses protoplasmiques marchent l'une vers l'autre ; la communication s'effectue :

1° Par union de deux coudes qui se soudent : les parois en contact se résorbent ; les masses se soudent, puis s'isolent par la production d'une cloison, qui naît, de chaque côté, à la base de chacun des tubes soudés (*Staurospermum*, fig. 33).

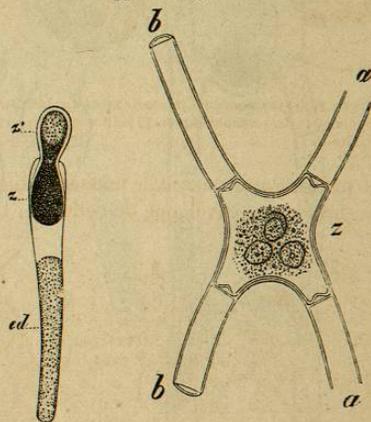


FIG. 37. — Zoospore de Vauchérie sortant de l'extrémité d'un filament.

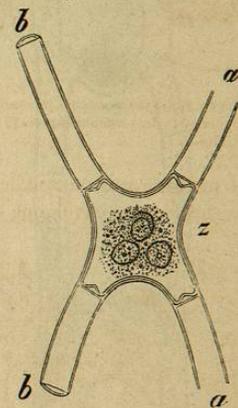


FIG. 38. — Conjugation du *Staurospermum viride*, d'après de Bary.

2° Par union de deux processus en forme de cœcum, qui se sont produits sur deux tubes voisins et dont les parois en contact se sont résorbées.

Il peut se présenter deux cas :

a) Les masses protoplasmiques se fusionnent ; la masse prend alors le nom de *Zygospore* (*Mesocarpus*) (fig. 39) ;

b) La cloison séparatrice des deux processus persiste ; les deux masses restent distinctes et leur action réciproque s'établit à travers la paroi ; mais chaque masse devient capable de se développer en une plante nouvelle et prend le nom de *Azygospore*.

Ces deux modes sont souvent offerts par

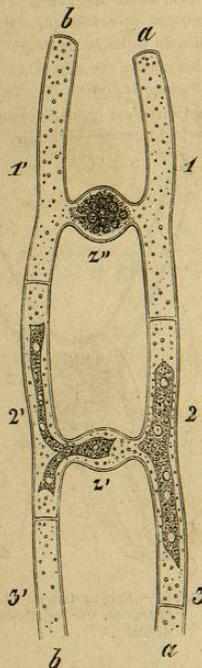


FIG. 39. — Conjugation du *Mesocarpus parvulus*, d'après de Bary.

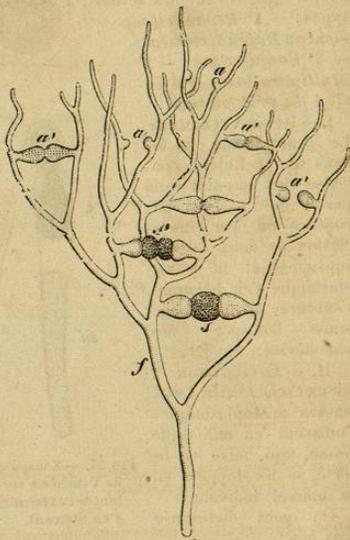


FIG. 40. — Conjugation du *Syzygites megalocarpus*, d'après Bonorden.

la même plante (*Rhizopus nigricans*, *Syzygites megalocarpus*, fig. 40).

β) Des deux masses protoplasmiques, une seule marche vers l'autre, qui reste incluse dans sa cellule-mère :

1° Les cellules sont contiguës sur un même tube :

a) La cloison est résorbée (*Spirogyra*).

b) Chaque cellule émet un processus en cul-de-sac, comme chez les *Mesocarpus* (*Spirogyra*).

2° Les cellules sont portées par des tubes distincts ; chacune émet un processus, par lequel passe la masse protoplasmique mobile (*Spirogyra*, fig. 41).

3° Le protoplasma d'une cellule s'organise en un grand nombre de corpuscules ciliés (*Anthérozoïdes*), qui sortent de leur cellule-mère, nagent dans le liquide ambiant, puis pénètrent, à travers un pertuis de la paroi, jusqu'à la masse incluse immobile (*Oosphère*) et se fusionnent avec elle (*Vauchéries*; fig. 42).

III. — MULTIPLICATION PAR DIVISION DU PROTOPLASMA. Sachs distingue deux cas :

A. — Le protoplasma n'est pas tout employé à la production des nouveaux éléments ;

*Formation cellulaire libre.*

1° La masse protoplasmique se divise en deux parties : une inférieure plus

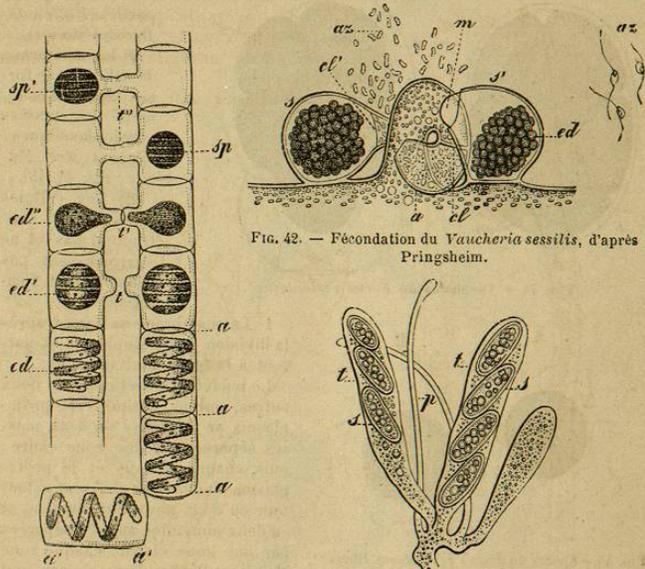


FIG. 42. — Fécondation du *Vaucheria sessilis*, d'après Pringsheim.

FIG. 41. — Conjugation dans le *Spi.*

FIG. 43. — Thèques du *Cenangium Frangulae*, d'après Tulasne.

claire, qui persiste ; une supérieure qui s'organise en masses plus petites, dont chacune devient une cellule distincte (*Spores des Thécasporées*, fig. 43).

2° A l'intérieur d'une grande cellule, le protoplasma se condense par places et il se produit autant de petites masses transparentes, dont le centre est occupé par un point grisâtre, premier indice du nucléus. Celui-ci grandit, en même temps que la masse claire ambiante ; lorsque cette dernière a acquis un certain développement, sa surface se condense en une sorte de membrane, qui se revêt ensuite d'une enveloppe de cellulose (sac embryonnaire du *Phaeosolus multiflorus*, v. fig. 36).

B) Le protoplasma est tout employé :

*Division de la cellule.* Il se présente deux cas :

α) Les cellules-filles se contractent et s'arrondissent :

1° La membrane de cellulose se forme pendant la division du protoplasma.

\* a, a, a, cellules normales ; ed, leur ruban chlorophyllien ; a', cellule qui se sépare, pour produire un nouvel individu ; t, t', t'', états successifs des processus aux diverses phases de la conjugation ; ed', états successifs de la matière protoplasmique, avant la conjugation ; sp, sp', 2 zygospores.

Les cellules-filles naissent de la manière suivante : Le nucléus se divise en deux autres, qui s'isolent, puis se subdivisent chacun en deux nouveaux nucléus; selon deux grands cercles qui se coupent, il se forme deux processus celluloses émanant de la paroi; ces processus, en se développant de plus en plus, pénètrent à travers la masse protoplasmique, jusqu'au centre de la cellule, qui est

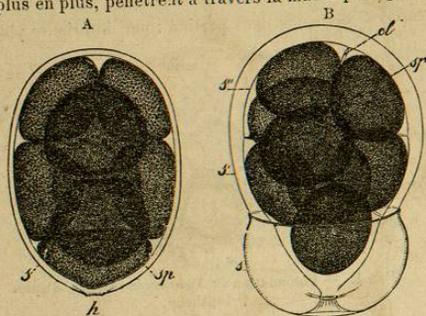


Fig. 44. — Oosphères du *Fucus vesiculosus* \*.

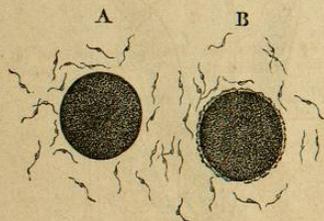


Fig. 45. — Spores du *Fucus vesiculosus* libres \*\*.

apparaît brusquement et divise la cellule-mère en quatre cellules-filles contenant chacune un nucléus (*Pollen des Monocotylédones*; sac embryonnaire du *Phaseolus*; fig. 46).

2° La membrane se forme pendant la division du protoplasma et procède de la paroi (*Spirogyra*; fig. 47).

De Lanessan rapporte la genèse cellulaire à cinq types, que nous énoncerons seulement : 1° *Rajeunissement*; 2° *Genèse intracellulaire* ou *Formation libre*; 3° *Bourgeoisement*; 4° *Segmentation*; 5° *Conjugaison*.

**Matière intercellulaire.** — L'examen des modes de multiplication ci-dessus mentionnés montre que, sauf le cas de formation endogénique de nucléus, les nouvelles cellules résultent du cloisonnement des cellules préexistantes. Il n'existe donc pas, d'ordinaire,

\* A. Incluses dans les sacs moyen et interne du sporange et non encore arrondies. — B. Incluses dans le sac interne, qui a quitté le sac moyen. Les oosphères sont déjà presque sphériques.

\*\* A. spore nue, autour de laquelle nagent les anthérozoïdes, qui vont la féconder. — B. spore fécondée, autour de laquelle commence à se former une membrane.

divisée en quatre parties (*Pollen des Dicotylédones*).

2° La membrane de cellulose se forme après l'isolement des masses protoplasmiques (*Spores des Fucus*; fig. 44, 45).

3° Les cellules filles ne se contractent pas et ne s'arrondissent pas sensiblement, 2 catégories :

1° La membrane se forme après la division du protoplasma et partout à la fois simultanément :

Le nucléus se sectionne en deux autres, autour desquels le protoplasma se condense en deux masses séparées par une zone claire; puis, chaque nucléus et le protoplasma ambiant se divisent à leur tour en deux nouveaux nucléus et en deux nouvelles masses séparées par une zone claire : chaque zone claire est l'indice d'une cloison, qui

de lignes de démarcation entre les jeunes cellules, et celles-ci se présentent comme des lacunes creusées dans une gangue homogène. Toutefois, dans les tissus soumis à un accroissement rapide, les

cellules tendent à s'isoler les unes des autres; elles sont alors séparées, soit par tout leur pourtour, soit seulement en de certains points, par des espaces plus ou moins considérables, tantôt vides (*méats*), tantôt remplis par une substance particulière, qu'on a appelée *Matière intercellulaire*. Cette substance se montre aussi entre les éléments à parois épaisses.

La matière intercellulaire est évidemment due à une modification de la couche externe de la paroi des cellules, qui s'est transformée en une substance analogue, mais non identique à la cuticule. Ces deux formations de la

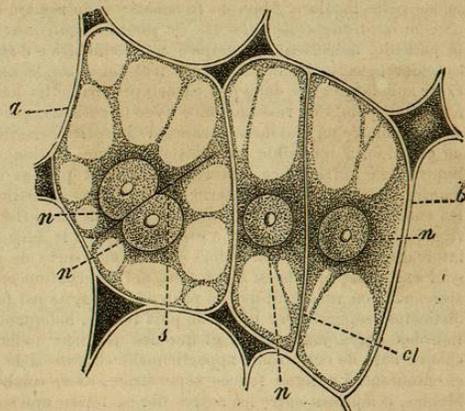


Fig. 46. — Formation de cellules, par division du nucléus et production de la membrane \*.

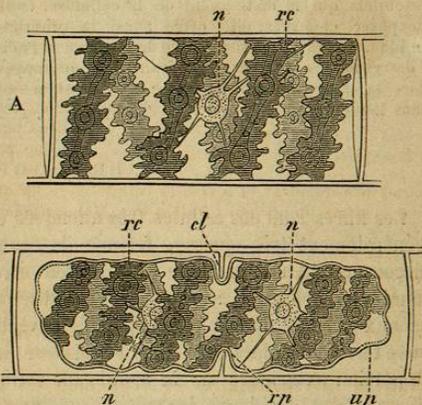


Fig. 47. — Deux cellules de *Spirogyra longata* \*\*.

\* Deux cellules (a, b) issues d'une cellule-mère, et qui se subdivisent elles-mêmes, a) — nucléus (n, n) séparés par une ligne sombre (s), qui occupe presque toute l'étendue du protoplasma; b) — cellule à nucléus bien distincts; la zone sombre de la cellule a est devenue une cloison (cl).

\*\* A — cellule normale; B — cellule en voie de division; n, n, nucléus; rc, ruban chlorophyllien; up, utricule primordial contracté, dont un repli (rp) se moule sur un processus (cl) de la paroi. Le processus est le premier indice de la cloison, qui va diviser la cellule en deux autres cellules.

paroi ont des caractères communs, accompagnés de dissemblances considérables. L'une et l'autre, en effet, sont insolubles dans l'acide sulfurique concentré; en les soumettant à l'action du soluté acétique de bleu d'aniline, de Lannessan les a vues se colorer vivement en bleu, tandis que la paroi de cellulose reste incolore. Mais le rouissage et le réactif de Schultze (*mélange d'acide azotique et de chlorate de potasse, bouillant*), qui n'attaquent pas la cuticule, détruisent la matière intercellulaire; d'autre part, la potasse saponifie la cuticule, tandis qu'elle n'attaque pas la matière intercellulaire. Cette substance offre donc des caractères distinctifs bien tranchés; mais elle a assez de points de ressemblance avec la cuticule, pour qu'on puisse la considérer comme un état moins avancé de la cuticularisation de la paroi. Quand on examine, à un faible grossissement, une section transversale de tissu ligneux, la réfringence différente des deux parties de la paroi des fibres montre que leur portion externe est absolument distincte de l'interne, dont les couches successives se voient nettement. La différence est surtout bien tranchée, lorsque la section a été traitée par le bleu d'aniline. La matière intercellulaire se présente alors comme une sorte de gangue, dans laquelle sont enfoncées les fibres. Toutefois, si l'observation est faite à un fort grossissement, on reconnaît que la prétendue gangue est formée de deux parties distinctes, séparées par une zone plus foncée, indiquant la ligne de démarcation des fibres juxtaposées et que les portions moins colorées, situées de chaque côté de cette zone, appartiennent chacune à la fibre qu'elles bordent et entourent. La ligne foncée séparatrice, en se combinant aux lignes semblables, comprises entre les autres fibres, forme une sorte de réseau polygonal. Peut-être la substance qui la forme est-elle seule ce que l'on appelle matière intercellulaire. La matière intercellulaire possède des caractères essentiels qui la distinguent de la cellulose. Outre ceux que nous venons d'exposer ci-dessus, elle offre aussi la propriété de ne point se colorer en bleu, sous l'action successive de l'iode et de l'acide sulfurique. La cellulose a des réactions inverses. Chez les Algues, on rapporte à la matière intercellulaire la gangue générale, formée de substance plus ou moins gélatinisée, dans laquelle sont enfouies les cellules.

## FIBRES

Les fibres sont des cellules très allongées et pourvues d'une paroi généralement très-épaisse, formée de couches concentriques, qui circonscrivent une cavité le plus souvent étroite. Cette cavité communique d'ordinaire avec celle des fibres voisines, au moyen de canaux creusés dans la paroi, parfois ouverts, plus souvent fermés et se terminant alors, soit dans l'épaisseur de la paroi, soit contre la portion extérieure de la membrane cellulosique primitive. Les fibres offrent, d'ailleurs, les mêmes modifications que les cellules et peuvent être *rayées, ponctuées, réticulées, etc.* (v. fig. 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21). On en distingue trois sortes: 1° les *Cloîtres* (*κλωστήρ*, fuseau, fig. 48) caractérisés par leurs extrémités régulièrement appointies; 2° les  *Tubes fibreux*  ou *Fibres proprement dites*, plus longs que les cloîtres, exactement superposés et figurant un tube divisé de loin en loin, par des cloisons obliques: ces formations constituent la base des couches ligneuses; 3° les *Cellules*

*fibreuses*, qui sont des cellules allongées, terminées en biseau et pourvues de parois épaisses, souvent doublées par des anneaux, des spires simples ou réticulées, tantôt minces, tantôt plus ou moins saillantes. On rapporte à ce groupe des cellules ovoïdes, plus ou moins allongées et à parois assez minces, doublées par places de formations annelées ou spirales ordinairement très-épaisses et simulant même parfois des cloisons perforées en leur milieu (Cactées).

Quelques auteurs donnent au tissu fibreux le nom de *Sclérenchyme*, qui leur conviendrait, sans doute, si le nom de *Prosenchyme* n'était pas plus ancien et si, d'autre part, on n'avait pas appelé *sclérenchyme* le tissu constitué par les cellules scléreuses.

## VAISSEAUX

Les vaisseaux (fig. 49) sont des tubes de calibre variable, très-allongés, simples ou ramifiés et à parois peu épaisses.



Fig. 48.— Cloître du *Eragantia tomentosa*. — p, p', punctuations.

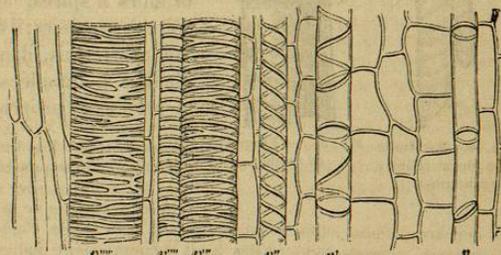


Fig. 49. — Portion d'une tige de Balsamine \*.

On les divise en deux catégories: 1° Les *Vaisseaux proprement dits* ou *Vaisseaux aériens*; 2° les *Laticifères*.

**Vaisseaux proprement dits.** — Les vaisseaux de ce groupe sont toujours simples, jamais anastomosés, le plus souvent remplis d'air; leur paroi interne seule est d'ordinaire lubrifiée, par un liquide de nature évidemment protoplasmique, dans lequel on rencontre des matières azotées et des principes hydrocarbonés, surtout du glucose.

Les vaisseaux aériens sont produits par la résorption des cloisons transverses de cellules superposées en série rectiligne et qui se sont allongées dans le sens de l'axe, en même temps qu'elles augmentaient de diamètre. Cette origine des vaisseaux permet de comprendre qu'ils seront *ponctués, rayés, annelés, spirales, réticulés*, selon que leurs cellules constitutives

\* v, vaisseau annelé; v', vaisseau spiro-annulaire; v'', trachée; v''', v'''' trachéides passant à la forme réticulée; v''''', vaisseau réticulé; à sa gauche se voient des fibres à parois minces.