

cellulaire, est également utilisée graduellement comme masse nutritive par l'embryon de ces animaux et disparaît ainsi peu à peu (1).

ARTICLE VIII. — DE LA SEGMENTATION ET DE LA GEMMATION CELLULAIRES DES PLANTES.

Des phénomènes de même ordre que les précédents s'observent en effet aussi dans les plantes de tous les embranchements, savoir : 1° l'*individualisation* en cellules par segmentation du contenu des ovules (sac embryonnaire, sporanges, vésicules mères polliniques, anthéridies, etc.); la 2° *reproduction* (d'où *multiplication*) de ces cellules par continuation sur elles du fait primitif, soit de *segmentation*, soit de *gemmation*.

Dans le contenu granuleux des sporanges et les spores des algues, etc., apparaît un noyau analogue au noyau vitellin et presque en même temps se montre un sillon qui partage en deux ce contenu, et de plus un autre noyau apparaît de l'autre côté de ce sillon; puis ensuite chacune de ces sphères se partage de la même manière en deux, quatre sphères, etc., et toujours se forme un noyau central en même temps ou un peu avant l'apparition du sillon. Plus tard survient la production d'une enveloppe de cellulose qui, de cette sphère granuleuse (*protoplasma* de divers auteurs modernes), forme une cellule végétale ordinaire. Tels sont les phénomènes de l'individualisation des éléments primitifs de l'embryon des plantes aux dé-

(1) Voy. Ch. Robin, Sur le mode de production de petits globes vitellins qui forment le blastoderme chez les Mollusques et les Hirudinées (*Journal de l'anatomie et de la physiologie de l'homme et des animaux*, Paris, 1865, in-8, p. 256), et Sur la production du blastoderme des articulés (*Journal de la physiologie*, Paris, 1862, p. 348, pl. VII). Sur les œufs de Néphélis, d'Hirudo, de Glossiphonies, d'Ancyles, de Limnées, de *Turbo minimus* et de *Purpura lapillus* et autres gastéropodes, on peut bien constater que les cellules blastodermiques appelées sphères vitellines secondaires ou transparentes, naissent par gemmation sous forme de prolongement conique de la substance visqueuse, tenace, transparente des globes vitellins qui entraîne une quantité plus ou moins considérable de leurs granules. Tel est le mode de *scission* partielle, d'après lequel une partie de la substance des premiers globes vitellins se sépare du reste de leur masse pour continuer à se *segmenter* à part. La portion de substance qui se détache d'une manière analogue pour former les cellules polaires, reste au contraire improductive (les insectes exceptés) pendant toute la durée de l'évolution intra-ovulaire, et à peu près telle qu'elle a été produite.

pens du vitellus ou contenu des spores et autres corps reproducteurs très-variés des cryptogames. Sur beaucoup d'entre eux, tels que les *Myxomycètes*, etc., les sphères de segmentation ou masses de protoplasma, devenues libres, se meuvent par des expansions de leur substance, à la manière des autres, pour s'enkyster ultérieurement sous forme de cellules sporoides, etc., ou se charger de cils vibratiles, et devenir plus tard le siège de l'évolution définitive par segmentation.

Le fait le plus remarquable de cet ensemble de phénomènes, c'est l'apparition dans le contenu du sporange, etc., d'un point central plus clair, le noyau, analogue au noyau vitellin de l'ovule animal fécondé, qui est le siège d'une scission, d'où résulte la production de deux noyaux. Puis a lieu la formation presque simultanée d'un sillon résultant de la concentration du contenu ou vitellus autour de chacun des deux noyaux, sillon qui indique la division prochaine de la masse granuleuse *vitelline*. C'est incontestablement là un phénomène du même ordre que celui déjà signalé dans le vitellus de l'œuf animal, quelles que soient, du reste, les variétés du phénomène, selon que le sporange, l'oogone, etc., sont sphériques, cylindriques, etc. Les cellules sont plus ou moins grandes dans chaque plante, suivant qu'une partie seulement ou tout le contenu du sac embryonnaire ou ovule, concourt à la formation directe des cellules primitives de l'embryon, avec ou sans formation d'un endosperme. Ce dernier fait trouve son analogue chez les animaux (oiseaux, etc.), où pas plus que dans les plantes, les phénomènes du développement ne présentent rien d'absolument identique dans tous les groupes, mais où cependant ils ne cessent jamais d'être comparables.

Lorsque la segmentation a lieu dans des cellules ou des sporanges de forme allongée, on voit naître ainsi plusieurs noyaux à une certaine distance l'un de l'autre, dans toute l'étendue du contenu granuleux (*protoplasma*) de ces parties. Ces noyaux se présentent d'abord sous forme d'une tache globuleuse transparente, à contour généralement net, quoiqu'ils soient souvent très-pâles, ou quelquefois masqués par les granulations voisines, qu'il repousse en quelque sorte. Un peu après l'apparition de chaque noyau et autour de chacun d'eux,

s'amasse une portion des granules du contenu. En même temps, un sillon plus transparent que le reste de la masse, sépare chacune de ces accumulations granuleuses. La formation de cet intervalle plus clair ayant l'apparence d'un sillon, résulte de ce que les granulations concentrées autour du noyau laissent presque dépourvue de particules solides entre chacun des amas qu'elles représentent une portion de la substance hyaline qui les tient en suspension.

Une fois les premières cellules ainsi individualisées par cette scission des cellules du proembryon (ou bien, pour l'endosperme, par segmentation du contenu du sac embryonnaire, ou ovule), toutes les autres cellules de l'embryon végétal dérivent de celles-ci de la manière suivante :

Dans le contenu des cellules qui ont dépassé le volume que la plupart d'entre elles possèdent ou doivent conserver toute leur vie, on voit apparaître le noyau de la même manière que dans l'ovule (p. 177). Autour de ce noyau se concentre aussi une partie du contenu granuleux de la cellule mère, tandis que le reste s'amasse autour du noyau propre à celle-ci. Le noyau de la cellule mère se divise et forme ainsi deux noyaux. Un plan de division apparaît en même temps, comme il vient d'être dit, entre ces deux amas granuleux ayant chacun un noyau au centre.

Le plus souvent, avant que ce sillon se forme sur la masse de la cellule, il apparaît sur le noyau, qui se divise en deux avant le corps de la cellule. En même temps, des granulations s'accumulent autour de chaque moitié.

Cette accumulation de granulations moléculaires ayant lieu autour du noyau un peu avant sa propre segmentation, ou autour de chacune de ses deux moitiés en même temps que le sillon se produit, peut être regardée comme un phénomène constant de la scission des cellules animales et végétales, soit chez l'adulte, soit chez l'embryon. Ce fait prouve que le noyau joue certainement un rôle particulier dans les phénomènes de composition et de décomposition nutritive, puisque toujours autour de lui se produisent et se disposent d'une façon spéciale les plus grosses granulations qui entrent dans la structure des cellules.

Lors de la segmentation du contenu ou protoplasma des

corps reproducteurs ou des cellules des plantes, celui-ci est toujours de consistance gélatineuse demi-solide, qu'il ait ou non été liquide auparavant. En sorte que pendant le rassemblement des granules grisâtres plus ou moins foncés autour du noyau, et après la séparation en deux de la substance hyaline par un plan de division, chacune des parties (*gymnocytoles*) qui en résulte est entièrement formée d'une masse dite de protoplasma à noyau central, aussi dense vers le centre qu'à la surface, et qui, plus tard, se creusera ou non d'une cavité cellulaire.

En dehors des cas dans lesquels ces masses cellulaires deviennent des corps reproducteurs mobiles, ciliés ou non, comme ceux dont nous avons parlé, une mince paroi de cellulose ou de l'un de ses isomères, comme la fungine sur les champignons (p. 36), se produit autour de ce segment, et en forme ainsi des spores dans les sporanges, etc.

Lorsque cette segmentation conduit les éléments qui en dérivent ainsi à composer une masse de tissu cellulaire, soit pour produire l'embryon, soit pour amener l'accroissement des couches végétales, c'est une cloison de cellulose qui remplace le sillon et s'interpose entre les deux corps cellulaires nouvellement produits (*reproduction par scission ou cloisonnement*); placée entre les surfaces de scission des deux sphères granuleuses contiguës, elle est d'abord simple et commune aux deux nouvelles cellules (1). Peu à peu la paroi de la cellule mère s'étrangle au niveau de la cloison nouvelle, de manière à amener ici une formation de méats intercellulaires, quand il s'agit de la segmentation de cellules agrandies dans un tissu végétal.

(1) C'est par le mode de segmentation dit *scission* ou *reproduction fissipare* et *fissiparité* que se multiplient beaucoup d'infusoires, animaux unicellulaires, comme le font aussi les plantes constituées par une seule cellule. Cette scission est longitudinale chez les *Carchesium* et les *Vorticelles*; elle est transversale chez les *Stentor*, *Leucophrys*, *Bursaria*, *Loxodes*, etc. Chez beaucoup, la scission peut se faire à la fois transversalement et longitudinalement; tels sont les *Bursaria*, *Opalina*, *Glaucoma*, *Chilodon*, *Paramecium*, *Stylonychia*, *Euplotes*, etc. Beaucoup de ces infusoires renferment, comme les cellules proprement dites, un noyau. Quel que soit le sens de la scission, le noyau placé au milieu du corps se divise également, de sorte qu'à la fin du phénomène, chaque animal nouveau possède un noyau. Souvent (*Paramecium*, *Bursaria*, etc.) le noyau commence à se segmenter avant la partie périphérique du corps de l'infusoire.

Souvent le phénomène se borne là, et la cloison reste commune aux deux cellules nouvelles. Alors elles ne peuvent être isolées de toutes parts, ni séparées l'une de l'autre; ou bien une ligne placée au milieu de la cloison indique sa division en deux feuillettes; dans ce cas, on peut isoler tout à fait chaque cellule de ses voisines. Cet isolement est du reste possible sur l'embryon dans des cas où cette ligne n'est pas visible, et où une mince pellicule s'est produite tout autour de la masse ou corps cellulaire (protoplasma de divers auteurs).

Dans les champignons et les algues microscopiques formés simplement de cellules superposées et articulées les unes au bout des autres, sur plusieurs de ceux qui sont unicellulaires, l'individualisation de la première cellule du nouvel individu a lieu par un prolongement direct de la spore. Ce prolongement, qui se cloisonne ensuite au point de contiguité avec la cellule d'où il part, est tubuleux, piliforme, très-allongé, très-transparent, etc.

Il se segmente ensuite par scission transversale (*division méristématique*), laquelle s'opère ainsi pour toutes les cellules qui prennent un certain degré d'allongement, d'où l'accroissement du végétal. Dans toutes ces plantes (Champignons, Algues, mycéliums radiculaires des Fougères, des Mousses, etc.), pendant leur développement, et aussi lorsqu'elles sont adultes, on voit à l'extrémité supérieure ou sur le côté des cellules se former une bosselure qui s'allonge peu à peu, puis, ayant atteint à peu près la longueur de la cellule dont elle émane, elle s'en sépare au point même, ou presque au point où elle communique avec l'autre. La séparation résulte de la production d'une cloison, d'après le mécanisme décrit ci-dessus (*reproduction par gemmation, ou gemmipare par surculation ou surculaire, par bourgeonnement ou propagules*).

C'est par cette *gemmation* que s'individualisent les *sporangies* dans les Algues du genre *Derbesia*, les oogones et oospores des Porenosporés, des Cystopus, etc. Au lieu d'une cloison proprement dite, se formant entre la cellule mère et l'élément qui vient de naître ainsi, c'est par étranglement ou rétrécissement graduel jusqu'à oblitération de celui-ci qu'il se sépare de l'autre, et non par production d'une *cloison* propre-

ment dite. C'est également ainsi que naissent les sporanges et les anthéridies de beaucoup de Fucacées et autres Algues. Ils se séparent de la cellule mère de la même manière, et non par formation d'une cloison circulaire qui, de la face interne de la nouvelle cellule à son point de jonction avec l'ancienne, gagnerait jusqu'au centre, de manière à établir une séparation complète (1).

ARTICLE IX. — DE L'INDIVIDUALISATION DE LA SUBSTANCE ORGANISÉE EN CELLULES.

La segmentation et la gemmation sont deux phénomènes de même nature au fond, soit *amorphe* ou déjà *figurée*, que la substance organisée préexistante qui en est le siège, mais leurs résultats diffèrent selon celle de ces conditions dans lesquelles ils ont lieu. Dans le premier, c'est une *individualisation*, dans le second, une *reproduction*, qui chacune ont lieu de deux manières, comme on le voit.

Lorsqu'il s'agit d'une matière organisée, née par genèse, mais manquant de configuration spéciale ou du moins spécifique (voy. p. 202), qui se segmente, le résultat de ces phénomènes est son *individualisation* en autant de cellules, c'est-à-dire en autant d'éléments anatomiques doués d'une configuration et d'une structure déterminées, qu'il y a de segments. Chacun de ces éléments jouit alors, au point de vue de sa nutrition et de son développement, d'une individualité qui lui est propre aussi bien qu'au point de vue de sa forme et de sa structure cellulaires.

Ce fait ne saurait être confondu, ni avec la genèse d'une cellule ou d'un noyau, ni avec la *production* par un élément, d'un autre individu de même forme et de même structure que celui dont il provient directement, dernier fait qui caractérise essentiellement le phénomène élémentaire correspondant à celui qui reçoit le nom de *reproduction* en parlant des individus complexes adultes.

(1) La reproduction par gemmation s'observe aussi chez les animaux infusoires unicellulaires, mais elle est plus rare que sur les plantes; elle a lieu pourtant dans les *Epistilys*, les *Carchesium* et les *Vorticelles*, etc.