

CELLULAIRES) avec ou sans noyau, comme les *bactéries*, etc., 2° soit d'une manière abstraite à celle de la substance même de ces êtres, c'est-à-dire de la *substance organisée*. Cela est, en particulier, lorsqu'à propos du *sarcode* ou de la substance extensible de certaines cellules, qui peut être séparée de ces corps à l'état de parcelles sans en détruire l'individualité, on dit, avec Haeckel, qu'il n'est autre chose que du *protoplasma à l'état de liberté* (1). La confusion est encore plus grande lorsque le mot *parenchyme* est employé par quelques auteurs (Gegenbaur, etc.) pour désigner la substance solide ou demi-solide des cellules avec ou sans paroi (mais sans contenu fluide), alors que ce mot désigne depuis longtemps, en anatomie dans les tissus, parties complexes, certains de ces tissus.

Enfin, au mot *protoplasma*, d'autres auteurs non moins autorisés que les précédents ont déjà substitué ceux de *cytoplasme* (Hæckel, 1862, Kölliker), de *bioplasme* ou *matière germinale* (Beale, 1861). Enfin celui de *protoblaste sans noyau* a été employé pour désigner : 1° les masses cellulaires sans noyau, tel que le vitellus, quand après la disparition de la vésicule germinative, il n'a pas encore de noyau vitellin; 2° les hématies des mammifères adultes; l'expression *protoblaste à noyau* indique alors les masses cellulaires pourvues d'un noyau mais encore sans paroi propre, comme les globes vitellins de segmentation, qui n'en possèdent jamais, telles que les cellules multipolaires cérébro-spinales, etc. (voy. p. 3).

Ainsi, malgré la fréquence de l'emploi du mot *protoplasma* dans les écrits modernes, il ne faut pas croire qu'il désigne une chose nouvelle et jusque-là non décrite; il faut savoir surtout que là il est pris habituellement dans un sens contraire à celui qu'il a primitivement reçu; que créé pour désigner un fluide comparé sous le point de vue physiologique (p. 244) au plasma

(1) Dujardin, tout en regardant l'exsudation des *globules sarcodiques* (voy. p. 96) se creusant de vacuoles (qui grandissent jusqu'à destruction de ces masses glutineuses), comme un phénomène de décomposition de la substance charnue propre des infusoires et de divers tissus, considère incidemment cette substance comme analogue au *tissu le plus élémentaire*, que Lamarck nommait *tissu cellulaire des infusoires*, et comme une gelée vivante contractile formant le passage à la chair proprement dite (Dujardin, *Hist. nat. des infusoires*. Paris, 1841, in-8, p. 38). De là sans doute est venu que plusieurs auteurs allemands donnent le mot *protoplasma* comme synonyme du terme *sarcode*.

sanguin, les modernes cités ci-dessus l'emploient pour désigner des parties solides *intra* et même *extra-cellulaires*, d'où plusieurs en sont venus à l'appliquer à la désignation de parties organiques diverses par leur nature et non comparables (1).

ARTICLE II. — SUR LA PRODUCTION DU PROTOPLASMA
DES CELLULES VÉGÉTALES.

Nous savons déjà que, dans les cellules des plantes, lorsque le contenu de la vésicule cellulosique se segmente, il n'est pas ou n'est plus fluide, mais est devenu demi-solide et extensible. Chacune des sphères de segmentation ou corps cellulaire nouveau qui résulte de sa scission est une masse jaunissant au contact de l'iode, aussi dense au centre qu'à la périphérie; elle reste telle tant qu'une paroi de cellulose ne s'est pas produite. Celles de ces masses qui sortent des *oogones* ou autres espèces de corps reproducteurs sous forme de *zoospores* ciliés ou à mouvements amiboïdes peuvent vivre et se mouvoir plus ou moins longtemps dans cet état; mais il en est pourtant qui se couvrent d'une mince paroi pelliculaire analogue à celle des leucocytes, des cellules épithéliales prismatiques, etc. Quant à celles qui s'entourent d'une paroi de cellulose, comme le font la plupart des cellules des phanérogames et des cryptogames, il en est

(1) Ajoutons que les faits exposés plus haut touchant l'individualisation des cellules épithéliales (p. 202) montrent nettement que c'est par une vue théorique contraire à la réalité au moins dans la majorité des cas : 1° que divers auteurs définissent la cellule une *masse de protoplasma* normalement et primitivement sphérique; 2° que d'autres (Küss, etc.) disent, par suite, que le nom de *globule* est préférable au nom de *cellule*. Voyez sur ce sujet : Cramer, *Ueber das Zellenleben in der Entwickl. des Fröscheies* (Archiv. für Anat. und. Physiol. Berlin, 1848, in-8, p. 20, pl. II à IV). — Reichert, *Der Fallenkranz und seine Bedeutung für die Lehre von der Zelle* (Archiv für Anat. und Physiol. Berlin, 1861, in-8°, p. 133); *Ueber die neuern Reformen in der Zellenlehre* (Ibid., 1863, p. 86); *Ueber die contractile Substanz im primit. Muskelbündel* (Ibid., 1863, p. 143); *Ueber den Gebrauch des Wortes Protoplasma* (Ibid., 1863, p. 150.). — Hæckel, *Die Radiolarien* (Rhizopoda radiolaria). Berlin, 1862, in-folio. — W. C. Bruch, *Untersuchungen ueber die Entwicklung der Gewebe*. Frankfurt, 1863, in-8. — Traube, *Experimente zur Theorie der Zellenbildung* (Centralblatt für die medic. Wissensch., 1864, in-4, p. 609. — Kühne, *Untersuchungen ueber das Protoplasma*, etc. Leipzig, 1864, in-8. — E. Brücke, *Elementar Organismen*, et *Ueber die sogenannte Molecular-bewegung in thierischer Zellen*, etc. (Sitzungsberichte der Wiener Academie, in-4, t. XLIV, p. 381, 1861, et t. XLV, 1862).

qui restent à l'état de masse homogène pendant toute la durée de leur vie (1) et qui se segmentent ou non (fig. 33, f).

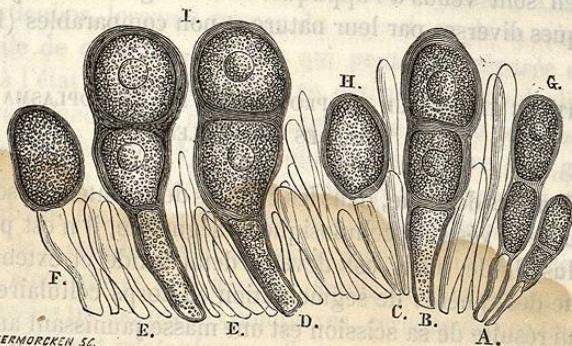


Fig. 33 (*).

Pour le plus grand nombre des cellules végétales, à mesure qu'elles grandissent, après la production de leur paroi de cellulose, la masse homogène qui les remplit devient, dans son intérieur, le siège de la formation de parties diverses qui se creusent ainsi dans le corps cellulaire originel la cavité qu'ils remplissent. La substance de ce corps cellulaire est, par suite, graduellement repoussée contre la paroi de cellulose, et amenée à l'état d'une mince tunique azotée; le phénomène qui se passe là est tout à fait analogue à celui qui amène à l'état de cellule creuse le corps cellulaire des épithéliums sébacés et autres par production de graisse dans leur intérieur. La mince tunique azotée des cellules végétales ainsi produites n'est autre que l'*utricule primordial* de Mohl, dont il a été question plus haut (page 7); car, contrairement à ce qu'avancent quelques

(1) C'est ce que Dujardin a indiqué depuis longtemps (*Infusoires*, Paris, 1841, in-8, p. 36), pour les cellules des *Navicules*, des *Baccillaires*, des *Clostrides*, etc., dont, en outre, le contenu montre un certain degré de contractilité; il compare avec raison cette substance et ses mouvements à celle qu'il a décrite dans les infusoires, etc., sous le nom de *sarcodé*.

(*) Puccinie du *Convolvulus sepium* L., avec ses spores pédicellées brunes entremêlées de paraphyses (c) incolores; h, spore simple sans noyau; f, autre spore sans noyau vers le milieu de laquelle apparaît un sillon de segmentation transversal; a, spore étroite sans noyaux dans laquelle la division en deux est achevée; g, autre spore dans le même état dans laquelle l'une des deux divisions présente un noyau; d, i, b, autres spores doubles dites cloisonnées, ayant chacune un noyau. Grossies 400 fois. (Ch. Robin.)

auteurs, cet utricule n'est pas simplement la couche superficielle condensée du protoplasma cellulaire, mais tout le corps cellulaire originel (dit *protoplasma*, par Schultze, etc.), distendu et aminci par la production du protoplasma réel, comme dans le passage à l'état vésiculeux des cellules épithéliales sébacées, celles du foie gras, etc., dont il sera bientôt question.

Toute leur masse cellulaire primitive, avec ses granules de chlorophylle si elle en contient déjà, devient ainsi un utricule ou paroi cellulaire. Comme dans ce cas-là aussi, le noyau central est repoussé avec le reste de la masse cellulaire, et se trouve inclus dans l'épaisseur de l'utricule (voy. p. 33, fig. 2, b) produit comme nous venons de le dire; parfois aussi, il disparaît par résorption sous l'influence de la distension exercée par les matières intra-cellulaires formées. Celles-ci sont dans les plantes soit également des gouttes d'huiles ou d'essences, soit des féculés, de l'aleurone, des liquides colorants ou pectiques, inuliques, gommeux, mucilagineux, etc. Dans ce dernier cas, le noyau peut parfois rester vers le centre de la cellule, relié par des résidus filamenteux azotés à la portion de la masse qui a été refoulée à l'état d'utricule (voy. fig. 2, a). Quand les cellules sont très-étroites et allongées, comme dans beaucoup d'algues filamenteuses, le corps cellulaire chargé ou non de chlorophylle qui remplit chaque cellule à paroi de fungine ou de phycine devient bivésiculeux par production d'un liquide ou protoplasma réel de chaque côté du noyau. Celui-ci reste ensuite au centre avec un peu de la substance du corps cellulaire comme séparation entre les cavités formées l'une à sa droite, l'autre à sa gauche. Souvent, dans ces diverses circonstances, on peut constater la présence des granules doués de mouvement brownien dans le liquide de ces deux cavités, pendant que celles qui sont incluses dans l'utricule, tels que les granules de chlorophylle, par exemple, restent immobiles.

Il est de toute importance de rappeler encore ici que les faits précédents montrent que ce que Remak, Schultze et leurs imitateurs appellent *protoplasma* dans les cellules animales, correspond au corps cellulaire azoté originel sans cavité des cellules végétales, et nullement au *protoplasma* de H. Mohl ou liquide mucilagineux, etc., avec ses granules de production

ultérieure qui repousse à l'état d'*utricule azoté* la substance même de ce corps cellulaire originel (*protoplasma* de Remak, etc.); en d'autres termes, ce que ceux-ci appellent *protoplasma* est ce qui devient l'*utricule azoté* ou primitif de H. Mohl (1). Ce sont, enfin, les matières intra-cellulaires de *formation secondaire* des auteurs allemands, telles que les graisses et autres liquides des vésicules adipeuses, qui correspondent au *protoplasma* des botanistes. Quant à la *membrane cellulaire proprement dite*, qui se produit graduellement autour de diverses cellules épithéliales, etc., après leur individualisation; quant à celle aussi qui, autour des cellules d'origine des fibres élastiques et des fibres lamineuses, se prolonge en ces fibres, elles correspondent, chez les animaux, aussi bien que leurs dépendances fibrillaires, à la paroi de cellulose des plantes.

Les données dont il vient d'être question ne doivent être confondues sous aucun rapport avec le fait de l'individualisation en cellule, par segmentation d'un contenu cellulaire.

Les données de cet ordre sont d'autant plus importantes qu'en observant pendant toute la durée de leur existence diverses sortes de cellules, surtout parmi celles qui jouent un rôle dans la re-

(1) Notons ici, en nous reportant à ce qui a été indiqué plus haut (p. 247), que les inconvénients de l'absence de notions sur l'importance de la filiation des faits et des mots qui servent à les exprimer, se font encore plus vivement sentir dans les conditions suivantes. C'est en particulier lorsque voulant comparer les cellules animales aux cellules végétales sous tous les points de vue, ainsi qu'il est nécessaire de le faire, on trouve le mot *plasma* emprunté à la physiologie animale par les botanistes modernes, mais détourné de son sens habituel à ce point qu'il est pris comme synonyme du terme *protoplasma* dans l'acception, déjà erronée, que lui donnent Remak, M. Schultze, etc. Pour eux, en effet, il désigne tout corps cellulaire non encore vésiculeux des plantes, moins le noyau, la paroi de cellulose et les grains d'amidon, de chlorophylle, etc., qu'il pourra contenir, puis aussi, chose curieuse, moins les *fluides*, les *globules oléagineux*, etc., dont la production en fait une vésicule à paroi plus ou moins mince. C'est ainsi que dans les *oogones* de divers mucorinés ce n'est plus comme on le disait le *contenu azoté*, ou dans ce cas particulier le vitellus qui se *segmente* en globes vitellins ou cellulaires, c'est pour eux le *plasma* qui se sépare en sphérules pour former les *gonosphéries*; celles-ci représentent des parcelles de *plasma* qui, après la fécondation, passent à l'état de cellules parfaites ou *oospores*, par production de l'épispore et de l'endospore autour d'elles. Quand il s'agit des sporanges leur contenu est aussi du *plasma*, il en est de même des anthéridies. Les zoospores dérivant des premiers, et les anthérozoïdes des seconds, sont encore appelées, par ces auteurs, des productions *plasmiques*, sans membrane, au moins pendant un certain temps, etc.

production des plantes et des animaux, on constate qu'aussitôt placées dans certaines conditions de nutrition diverses pour chacune d'elles, elles deviennent le siège de phénomènes de développement tant extérieurs qu'intérieurs des plus remarquables. Rien dans la structure propre de ces parties ne pouvait faire prévoir ces phénomènes, et ils entraînent graduellement des changements de forme, de dimension, de couleur, de structure, etc., susceptibles de les rendre complètement méconnaissables comparativement à ce qu'ils étaient si l'on a suivi les modifications évolutives dont ils deviennent alors le siège après avoir eu plus ou moins longtemps des caractères propres stationnaires. C'est ce qui est très-frappant par les diverses variétés de spores, de zoospores et de stylospores, lorsqu'ils se trouvent dans les conditions voulues pour leur germination et sur les grains de pollen arrivés sur le stigmate. Des faits analogues s'observent aussi sur les parties correspondantes aux précédentes, tels qu'ovules et spermatozoïdes chez divers animaux, parmi les plus simples, tels que divers infusoires. Les cellules qui, en se développant, prennent les caractères et jouent le rôle physiologique d'organes bien déterminés (voy. plus haut p. 48), présentent aussi, dans certaines conditions données, une succession de changements évolutifs de cet ordre des plus remarquable par leur étendue : telles sont, par exemple, les cellules du mycélium, celles de certains poils végétaux, etc.

On retrouve, dans les faits qui viennent d'être cités, des exemples de l'ordre de ceux qui seront mentionnés plus loin à propos des éléments anatomiques animaux qui montrent dans quelles limites, pendant la durée de l'évolution, peut s'étendre en longueur et se modifier, au point de vue de la structure, la substance de tel ou tel élément anatomique. Seulement, dans les plantes, les tubes polliniques, les filaments ou cellules de mycélium restent creux, tandis qu'il n'en est ainsi sur aucun des filaments dérivant des cellules animales.