

32

ARCHIVES D'ANATOMIE MICROSCOPIQUE

FONDÉES PAR

E.-G. BALBIANI, L. RANVIER
ET L.-F. HENNEGUY

PUBLIÉES PAR

J. JOLLY

E. FAURÉ-FREMIET

PROFESSEUR D'HISTOPHYSIOLOGIE
AU COLLÈGE DE FRANCE

PROFESSEUR D'EMBRYOGÉNIE COMPARÉE
AU COLLÈGE DE FRANCE

TOME XXV

1929

PARIS

MASSON ET C^{ie}, ÉDITEURS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN (6°)

1929

Prix de ce volume : 120 fr.

34
1

DIVISION DIRECTE DES NOYAUX DANS LE SPADICE DES GONOPHORES CHEZ LA PHYSALIE

par Charles PÉREZ.

A l'époque où parurent les *Leçons sur la cellule*, l'étude de la division cellulaire était de pleine actualité; on discutait en particulier sur la signification respective de la caryocinèse et de la division directe : **Henneguy** consacrait à cette dernière tout un chapitre de son livre. La question a sans doute aujourd'hui beaucoup perdu de son intérêt. Je me permets de revenir cependant encore sur un exemple de multiplication nucléaire par voie directe; ce sera l'occasion de préciser le sens qu'on doit bien souvent attribuer à ce processus.

Au cours des vacances de Pâques de 1919, après une période de vents dominants de l'ouest et du sud-ouest, un assez grand nombre de petites Physalies, *Physalia caravella* Escherisch, furent rejetées sur la grève à Guéthary (Basses-Pyrénées), encore bien vivantes et dans des conditions permettant la bonne fixation de leurs organes. Elles étaient déjà abondamment pourvues de jeunes gonophores.

Les gonophores sont, comme on sait, portés en petites grappes sur des blastostyles rameux dont les terminaisons distales, renflées en massues (fig. I) et désignées sous le nom de gonopalpons, rappellent l'aspect d'un cystozoïde; l'ectoderme y est bourré de cryptes muqueuses; l'endoderme y porte des papilles chargées de granulations brunes, indiquant que ces organes participent à la fonction excrétrice.

Je ne m'occuperai ici que des gonophores mâles. Chaque gonopalon en porte plusieurs insérés autour de sa base (fig. I). D'après les indications que **Richter** a données sur leurs premières ébauches, ils se rattachent au type dit eumédusoïde, et leur aspect général n'est

pas sans analogie avec ceux des *Tubularia* (fig. II). Toutefois lorsqu'ils sont définitivement constitués, leur enveloppe close extérieure, homologue d'une cloche ombrellaire, est d'une grande minceur, et il devient difficile d'y repérer les diverses couches qui doivent théo-

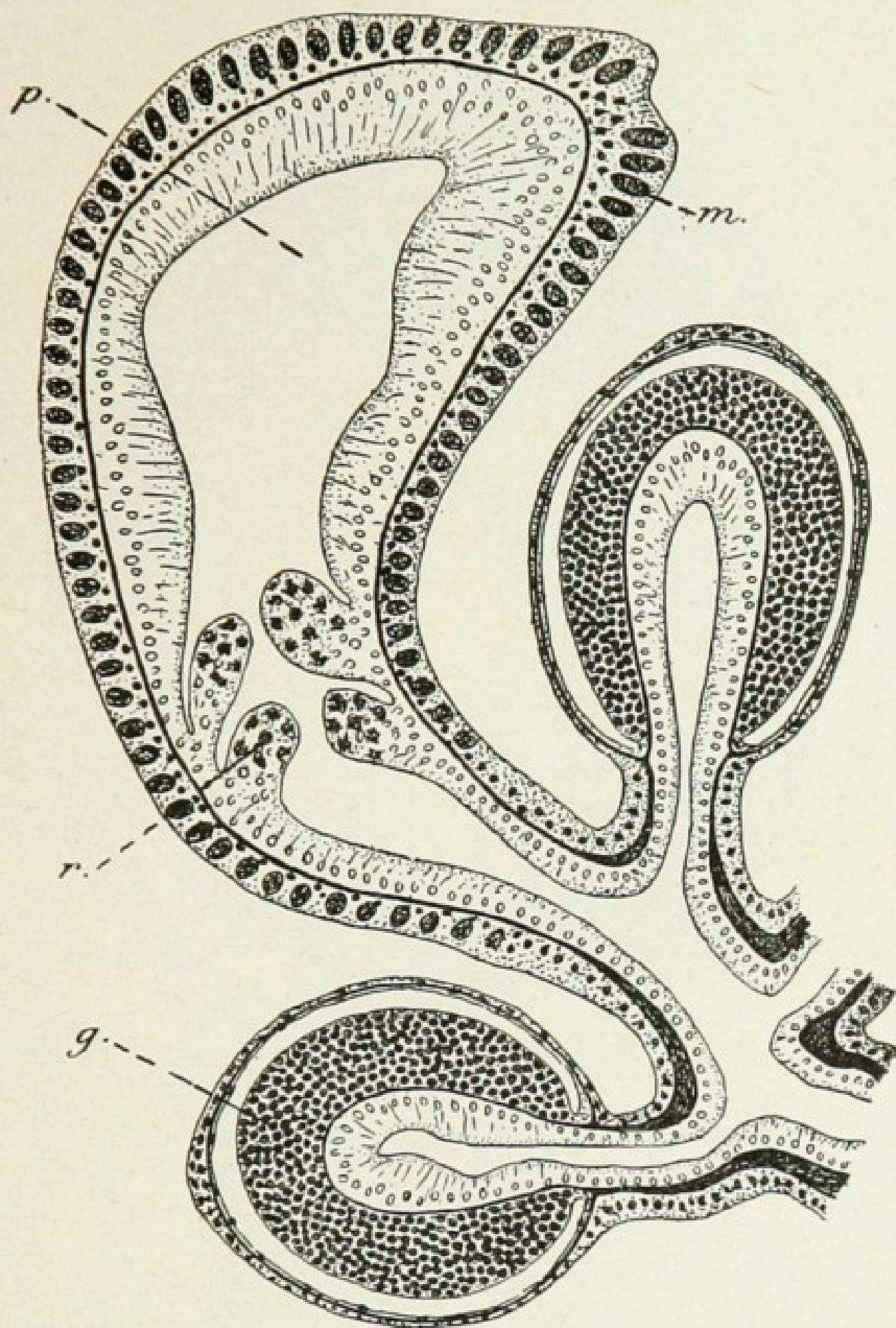


FIG. I. — Extrémité d'un blastostyle avec le gonopalon *p* et deux gonophores mâles. *g* \times 130; *m* cryptes à mucus; *r*, papilles excrétrices.

riquement se superposer dans son épaisseur. Assez épaisse dans le blastostyle (fig. I), la couche de mésoglée s'atténue au niveau du pédicule et se réduit à une mince pellicule basale, aussi bien dans l'ombrelle que dans le manubrium dont l'ectoderme distendu héberge le massif germinal. Le feuillet endodermique de ce manubrium, ou, comme on l'appelle, le spadice, ne délimite, dans les gonophores encore jeunes, qu'une cavité assez réduite, étant donné que la surface libre de l'épithélium est affectée d'un certain nombre de

plis longitudinaux. En coupe transversale, le contour de la lumière apparaît festonné : souvent quatre plis en croix (fig. III), vestige peut-être de cette symétrie tétramère si fréquente chez les Hydrozoaires; mais souvent aussi (fig. IV) étoilement à trois branches ou

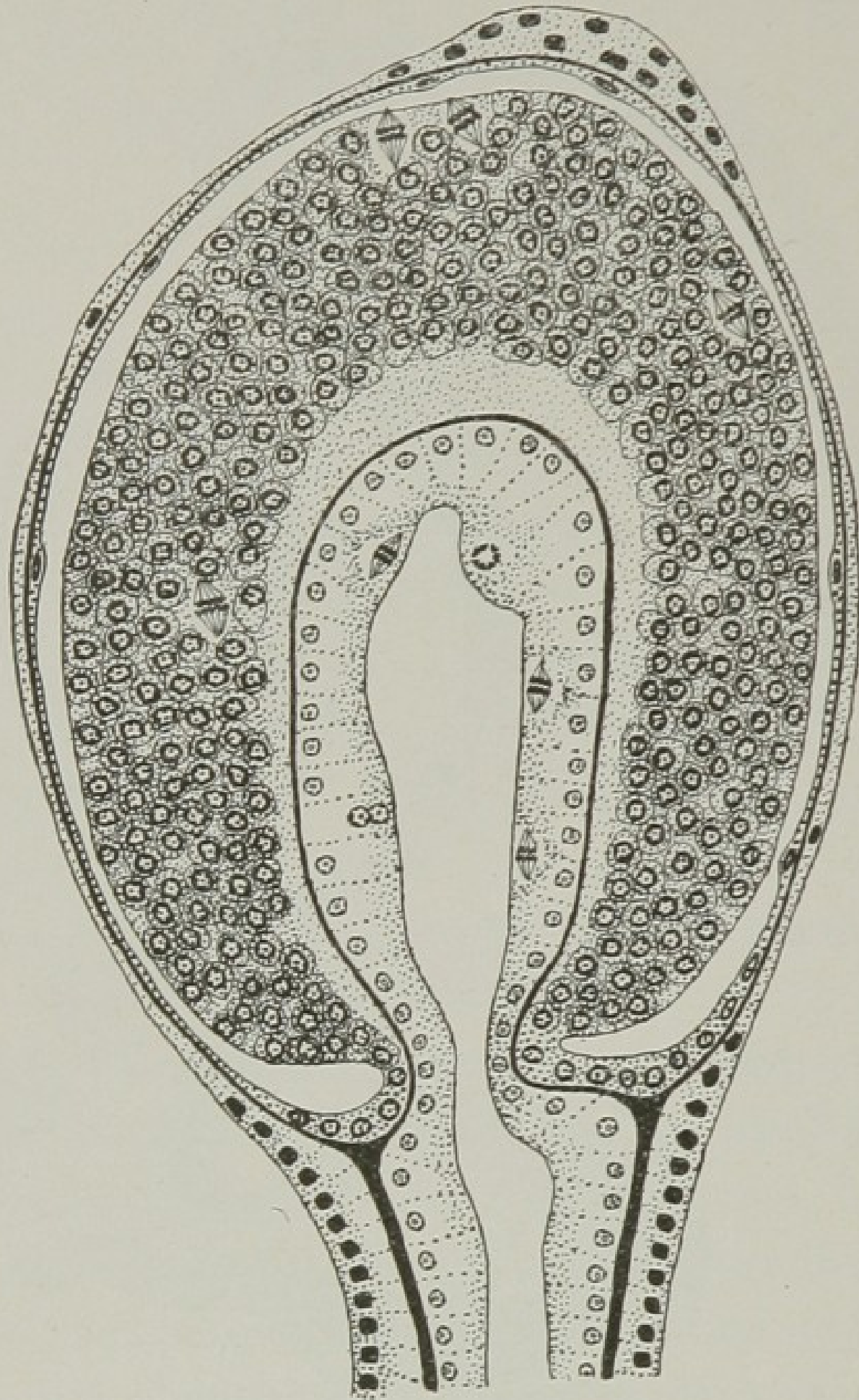


FIG. II. — Coupe axiale d'un très jeune gonophore mâle, un peu schématisée $\times 200$. Mitoses tangentielle dans le spadice. La fixation a artificiellement décollé le massif germinal de la mésoglée.

formes plus irrégulières. Au fur et à mesure que le gonophore grandit, la cavité du spadice se distend et, par ouverture des plis, le contour interne tend à devenir convexe (fig. 5). Manifestement les cellules ont plus de place pour s'ordonner; les bouquets flabelliformes se desserrent; finalement l'épithélium forme une assise régulière, d'épaisseur uniforme réduite; en coupe transversale, sa limite interne décrit une circonférence concentrique à la mésoglée.

Dans les stades les plus jeunes que j'aie observés, la forme carac-

téristique de ces gonophores est déjà réalisée (fig. II), et de nombreuses mitoses se rencontrent, à la fois dans le massif des gonies et au niveau du spadice; là les cellules en division quittent leur rang épithélial, s'arrondissent au voisinage de la lumière endodermique

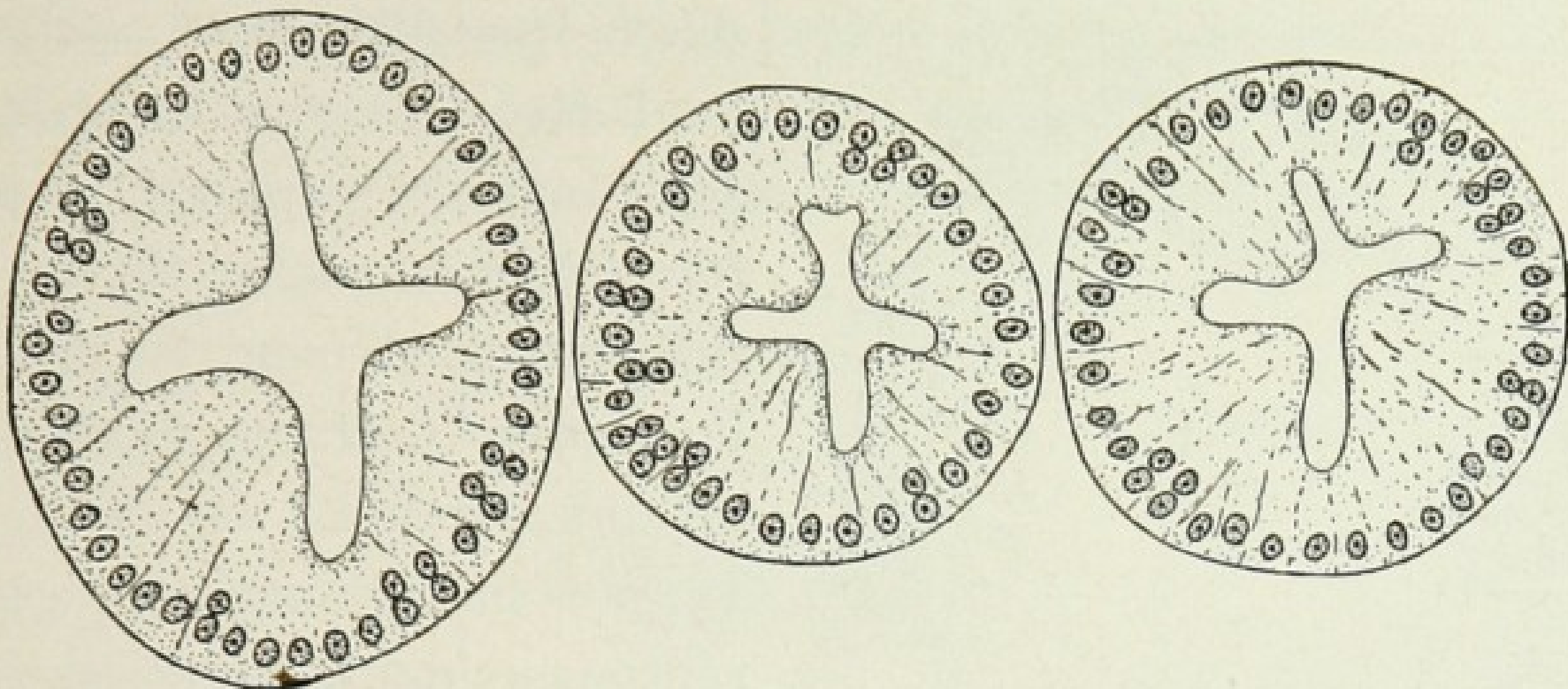


FIG. III. — Coupes transversales du spadice dans de jeunes gonophores $\times 80$.
Forme tétramère de la lumière axiale; nombreuses cellules à deux noyaux.

et l'axe des fuseaux est toujours tangentiel : ce sont bien les caractéristiques naturelles d'un épithélium en prolifération de croissance, où les individualités cellulaires se multiplient; il n'y a pas lieu de s'y arrêter davantage.

Dans les gonophores plus âgés, les caryocinèses s'observent tou-

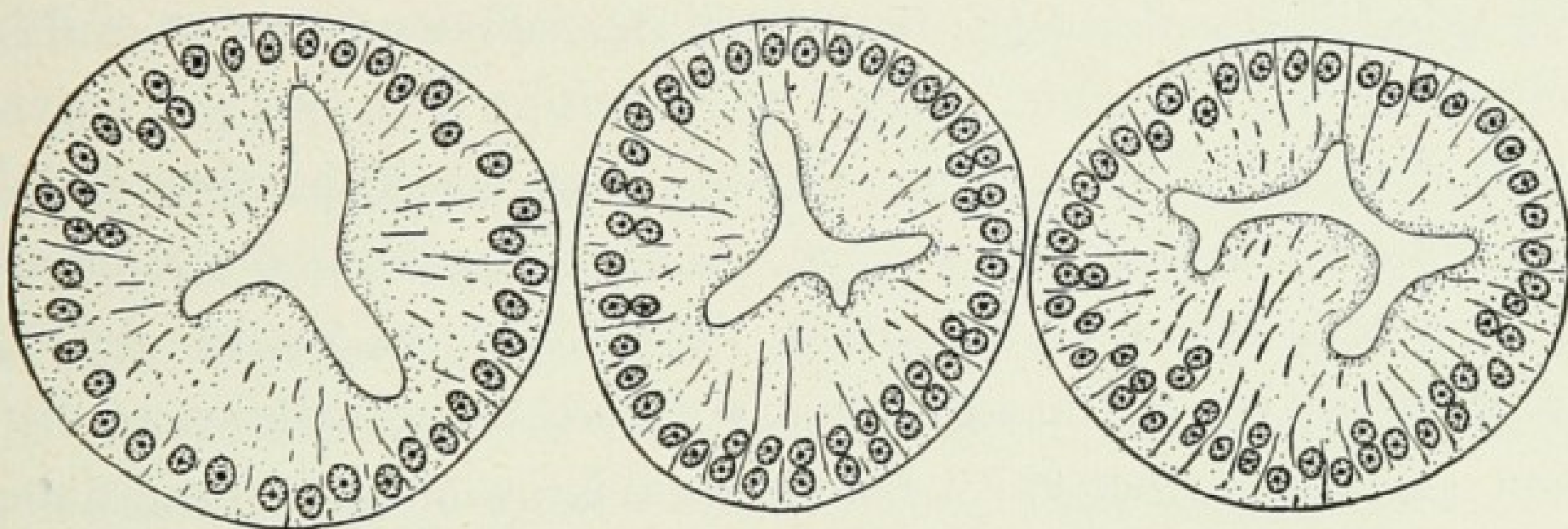


FIG. IV. — Coupes transversales du spadice dans de jeunes gonophores $\times 80$.
Formes diverses de la lumière axiale.

jours au niveau du massif germinal qui continue sa prolifération. Par contre elles cessent bientôt dans le spadice, où on ne trouve plus que des noyaux quiescents. On note en revanche dans cet épithélium une autre particularité : un nombre croissant de cellules présentent deux ou plusieurs noyaux (fig. III à V). Quand il y a deux noyaux, ils sont superposés dans la hauteur de la cellule; il est donc

bien évident qu'il ne s'agit pas du résultat d'une mitose, car celle-ci, d'après l'orientation du fuseau, donnerait deux noyaux placés côte à côte à un même niveau. D'ailleurs, je le répète, il n'y a plus à ce stade aucune mitose. Quand le nombre des noyaux est supérieur à

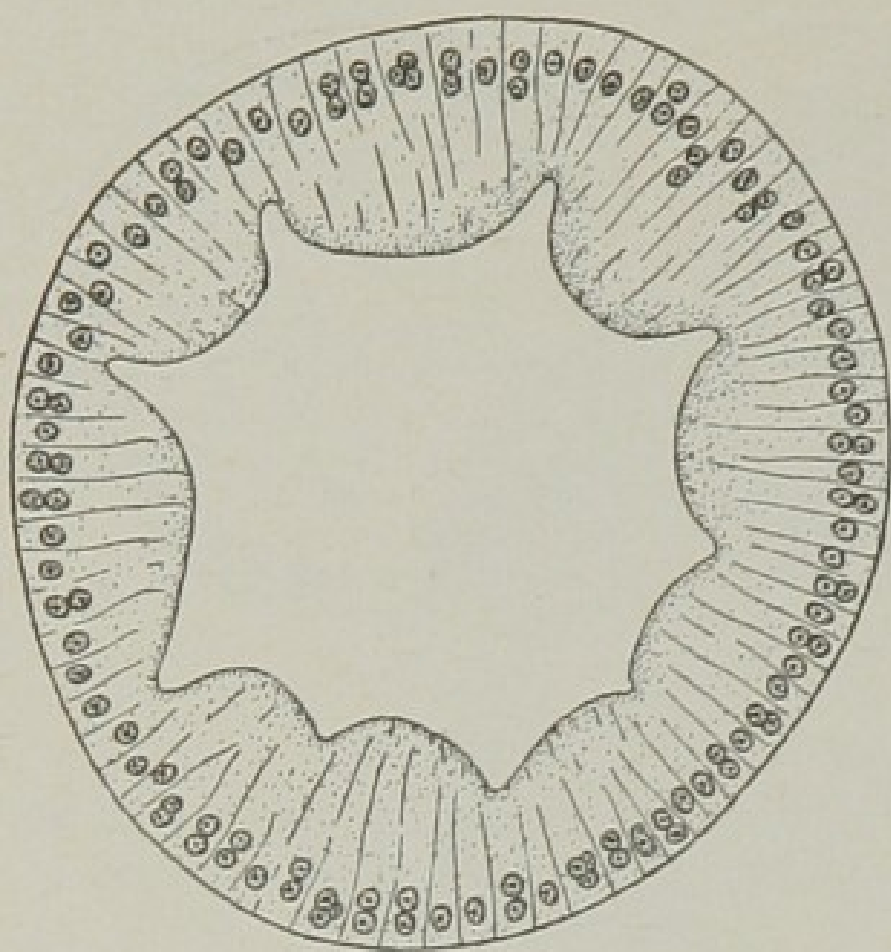


FIG. V. — Coupe transversale du spadice dans un gonophore plus âgé $\times 80$; le contour de la lumière tend à devenir convexe.

deux, leur disposition mutuelle peut être très variée, mais ils sont toujours rapprochés, parfois même en contact intime, se moulant exactement les uns sur les autres. Certains aspects de noyaux, étranglés en biscuit ou lobés et bourgeonnants, ne laissent aucun doute que ces noyaux multiples sont nés par un processus de division directe, précédé d'une multiplication des nucléoles (fig. VI).

Il ne s'agit point là d'un processus de multiplication cellu-

laire, impliquant un cloisonnement cytoplasmique séparant ultérieurement les noyaux; car, au fur et à mesure que l'on considère des gonophores plus âgés, le nombre des cellules à noyau multiple augmente. La véritable, la seule prolifération a eu lieu par caryocinèses typiques dans les gonophores jeunes, et le nombre définitif des cellules endodermiques a été, semble-t-il, atteint d'une manière précoce. La distension ultérieure du spadice est moins une véritable croissance qu'un agencement nouveau des cellules, se disposant sur une surface épithéliale plus étendue et acquérant d'autre part leur caractère adulte, qui comporte le morcellement du noyau.

Cette particularité a déjà été notée, pour le spadice des Physalies, par **Steche**, mais il l'interprète différemment; sans être tout à fait affirmatif, il est porté à voir dans les cellules polynucléées le résultat de fusions entre éléments voisins et les désigne sous le nom de cellules géantes. « Im vorliegenden Falle ist ihr Habitus abweichend und legt den Gedanken nahe, dass diese Zellen durch Verschmelzungen entstanden seien », dit-il (1907, p. 151). Tout plaide contre cette interprétation. **Chun**, au contraire, avant lui, avait constaté la

multiplicité des noyaux dans plusieurs organes endodermiques de divers Siphonophores, par exemple dans les cloches natatoires des Abylides, des Diphyides et particulièrement des *Hippodiscus*, ou encore dans les gastrozoïdes et les tentacules de la Physalie; et il avait correctement interprété ces faits comme le résultat de divisions nucléaires directes non suivies de cloisonnement.

Cette particularité morphologique des cellules est sans doute en

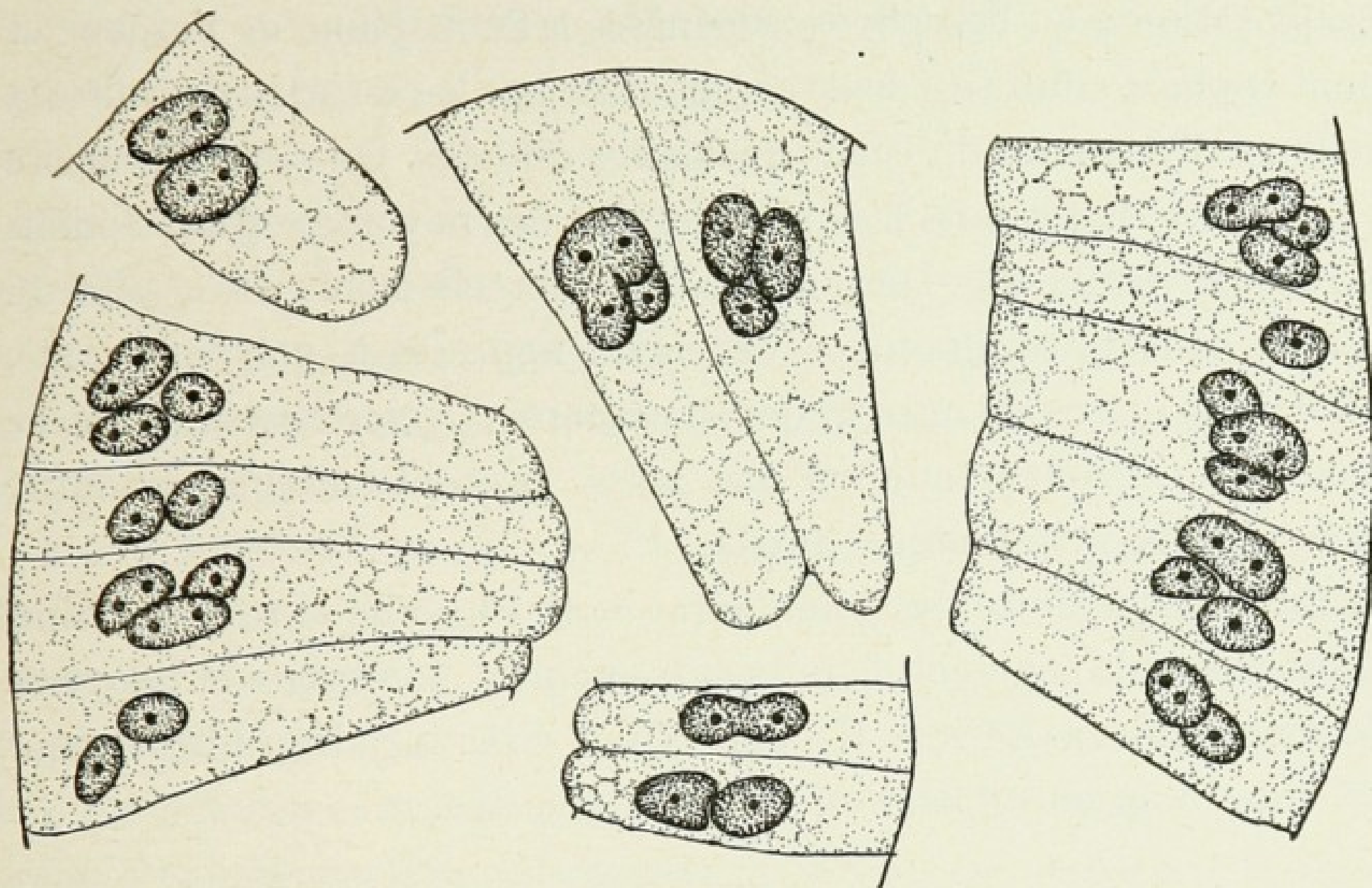


FIG. VI. — Cellules à noyaux multiples dans le spadice de gonophores plus âgés $\times 620$.

rapport avec l'activité physiologique des cellules. A part l'interposition d'une mince lamelle mésoglétique, le spadice est directement coiffé par le massif germinal en prolifération intense. La nutrition de ce tissu ne peut avoir lieu que par l'intermédiaire du spadice; l'épithélium de celui-ci est donc traversé d'une manière continue par un flux métabolique de substances empruntées au liquide de la cavité gastrale et transmises sous forme assimilable aux cellules sexuelles. Le noyau doit présider d'une manière active à ce processus et l'on peut concevoir que son morcellement en plusieurs masses, multipliant les surfaces de contact entre le cytoplasme et lui, favorise les réactions mutuelles de ces deux éléments cellulaires.

De fait, les exemples sont nombreux de cellules, siège d'un métabolisme intense, où les noyaux sont rameux ou subdivisés. Noyaux rameux : glandes séricigènes des Chenilles, tubes de Malpighi des

larves de Fourmilions, cellules vitellogènes des *Bombus*, des *Icerya*, tissu adipeux imaginal des Guêpes; glandes tégumentaires des Anilocres, des Phronimes, etc. Noyaux multiples : cellules péri-cardiales de beaucoup d'Insectes, œnocytes imaginaux de divers Diptères supérieurs, épithélium folliculaire des Rhynchotes, tubes de Malpighi de l'Orthoptère *Diapheromera femorata*, etc.

Dans tous ces derniers cas, il s'agit de cellules dont la véritable prolifération a eu lieu par caryocinèses à l'état jeune de l'organe et dont la phase adulte est seule caractérisée par la cessation des mitoses et l'installation des divisions nucléaires directes. On pourrait encore rapprocher de ces faits la multiplication des noyaux végétatifs dans la cellule axiale des Dicyémides, les morcellements successifs du noyau dans le trophamnios des Hyménoptères à polyembryonie, ou dans le plasmode nutritif des Bryozoaires Cyclostomes, autant de cas où se retrouve toujours une masse protoplasmique parcourue par un flux métabolique intense.

Le cas du spadice des gonophores de la Physalie se rattache ainsi à un ensemble cohérent de faits extrêmement nombreux et relève de la même interprétation. Il s'agit d'une différenciation histologique et non d'une multiplication cellulaire avortée.

Bibliographie.

- CHUN C., 1890. — Ueber die Bedeutung der directen Zelltheilung, *Sitzb. Schr. Phys. Ökon. Ges. Königsberg*.
 — 1887. — Ueber die postembryonale Entwicklung von Physalia. *Zool. Anz.*, X, p. 557.
 — 1897. — Ueber den Bau und die morphologische Auffassung der Siphonophoren, Leipzig.
 GOTO S., 1897. — Entwicklung der Gonophoren von Physalia maxima. *Journ. College of Sci. Tokyo*, X.
 PÉREZ Ch., 1920. — Divisions nucléaires directes dans le spadice des gonophores chez la Physalie. *Congrès de l'Assoc. Fr. Avancement Sci.*, Strasbourg, p. 318-319.
 RICHTER W., 1907. — Die Entwicklung der Gonophoren einiger Siphonophoren. *Zeit. f. wiss. Zool.*, LXXXVI, p. 557-618.
 STECHE O., 1907. — Die Genitalanlagen der Rhizophysalien. *Zeit. f. wiss. Zool.*, LXXXVI, p. 134-171.