

ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

(Extrait du tome XIII, n° 2, des Bulletins.)

31634

MÉMOIRE

SUR

L'EMBRYOGÉNIE, L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE

DES ASCIDIES SIMPLES, ETC. ;

PAR

M. VAN BENEDEN.

Professeur à l'université catholique de Louvain, etc.

J'ai l'honneur de présenter aujourd'hui un nouveau mémoire sur les animaux qui habitent nos côtes; ce mémoire fait suite à ceux que j'ai communiqués précédemment; il porte pour titre : *Recherches sur l'embryogénie, l'anatomie et la physiologie des ascidies simples, etc.* J'espère pouvoir présenter bientôt un travail sur l'embryogénie des *acéphales* et un autre sur les *acarides*; je m'en occupe depuis plusieurs années déjà.

J'ai observé jusqu'à présent quatre espèces d'ascidies simples sur nos côtes, dont trois me paraissent nouvelles

pour la science. La grande abondance de l'une d'elles dans un des parcs aux huîtres à Ostende, et que j'ai nommée *Ampulloïdes* à cause de sa forme, m'a permis de l'étudier avec soin dans sa structure intime et sa formation; depuis l'apparition de l'œuf et des spermatozoïdes dans les organes sexuels, j'ai pu constater tous les phénomènes que présente l'évolution embryonnaire. Jeune, l'ascidie est vagabonde, comme M. Milne Edwards l'a constaté depuis 1828; adulte, elle se fixe. Dans cette dernière période de son existence, toutes les fonctions se bornent à la nutrition et à la reproduction.

C'est la partie embryogénique qui nous a le plus particulièrement occupé; en effet, cette science que l'on peut dire nouvelle, occupe presque déjà la place qui lui revient; c'est à peine si elle doit faire encore un pas, pour décider les plus hautes questions d'anatomie, de physiologie et de zooclassie. C'est pourquoi j'ai cru devoir m'en occuper plus particulièrement comme dans les recherches précédentes.

Cuvier et Savigny, MM. Sars, en Norwége, Dalyell, en Écosse, et M. Milne Edwards, en France, ont étudié ces animaux avec beaucoup de soins, les premiers sous le rapport de l'anatomie, les derniers surtout sous le rapport embryogénique. Les circonstances dans lesquelles je me suis trouvé, ont été assez heureuses pour me permettre d'ajouter aux belles recherches de ces savants distingués quelques faits nouveaux et d'en rectifier quelques autres. Il m'a semblé aussi qu'il n'était pas sans intérêt de représenter dans une série continue toutes les transformations que les ascidies subissent dans les différents âges.

Ce mémoire est divisé en quatre parties : la première comprend l'exposition historique; dans la seconde, j'expose leur structure anatomique; la troisième a pour objet l'em-

bryogénie ; la quatrième et dernière comprend les considérations sur la place que les ascidies doivent occuper dans la série animale et l'énumération des espèces que j'ai été à même d'observer sur nos côtes.

Jusqu'ici on n'a observé dans les ascidies ni yeux, ni aucun autre organe de sens spécial. J'ai reconnu la présence d'yeux chez une espèce à l'état adulte, au bout et tout autour de chacun des tubes ; chez les embryons, d'autres yeux sont situés sur le côté du corps, à la même place où on les voit chez d'autres animaux de la même forme ; ceux-ci disparaissent avec la vie vagabonde. M. Milne Edwards a vu des points noirs chez des têtards d'ascidies composées, mais sans leur donner de signification. C'est le premier exemple que l'on connaisse de deux sortes d'yeux chez les mêmes animaux, les uns pour la période embryonnaire, les autres pour l'état adulte et complet (1).

Dans cette même partie anatomique, j'ai pu compléter ce que l'on savait sur l'appareil reproducteur. M. Milne Edwards a reconnu l'existence de l'organe mâle et femelle dans le même individu, mais le savant professeur du Muséum

(1) Il existe encore un préjugé dans la science, préjugé né de l'anatomie descriptive des animaux supérieurs, c'est qu'un animal ne saurait être sensible à la lumière sans yeux, que les yeux entraînent nécessairement la présence d'un nerf optique et que là où ce nerf existe, il doit y avoir un cerveau ou ganglion cérébral. L'étude des animaux inférieurs a complètement renversé cette erreur. On aurait dû, en effet, s'apercevoir depuis longtemps que l'hydre et bien d'autres animaux inférieurs sont sensibles à la lumière, se meuvent librement et spontanément et accomplissent tous les phénomènes de la vie de relation et de conservation, et cela sans yeux, sans nerfs, sans muscles et sans cerveau. Je crois que Trembley avait reconnu déjà, dès le milieu du siècle dernier, que les hydres, placées dans un verre d'eau, se rendent du côté des parois d'où vient la lumière.



avoue n'avoir pu découvrir comment les œufs et les spermatozoïdes sont évacués. Cette lacune j'ai été à même de la combler; j'ai trouvé une espèce qui se prêtait fort heureusement, par la transparence de ses parois, à ces recherches. J'ai vu qu'il y a plusieurs issues pour le passage de la liqueur spermatique dans le cloaque, mais un seul oviducte pour le passage exclusif des œufs. La supposition qui avait été faite à ce sujet ne s'est pas confirmée.

Malgré les assertions contraires (1) du savant qui a tout récemment obtenu une distinction si honorable de l'Académie des sciences de Paris, nous persistons plus que jamais à regarder les spermatozoïdes comme analogues aux globules du sang; nous ne pouvons les considérer comme animalcules et, par conséquent, comme des êtres organisés. Nous n'avons pas encore eu l'occasion d'étudier les spermatozoïdes des tritons, mais cela ne peut nous empêcher de regarder les prétendus habitants de ce liquide, chez les anodontes, les ascidies, les bryozoaires et les différents animaux inférieurs, chez lesquels nous les avons observés, comme des cellules libres et généralement ou toujours vibrantes. Ce n'est pas par induction que nous avons été conduit à ce résultat, comme le pense M. Pouchet, mais bien par un examen mûr, comparatif et basé sur l'organogénésie. Il y a quatre ans déjà que nous avons étudié avec soin l'évolution de ce produit chez les alcyonelles, et depuis lors les faits en général sont venus à l'appui de cette manière de voir. Il n'a pas dépendu de nous si ce travail n'est pas imprimé.

On croyait tout récemment avoir observé pour la pre-

---

(1) *Journal l'Institut*, 1845, p. 167.

mière fois la reproduction par bourgeon chez quelques-uns de ces animaux, et M. Milne Edwards croyait pouvoir prendre pour base de leur classification le double mode de reproduction par œufs et par bourgeon ; mais déjà en 1761, Bohadsh avait observé la reproduction par bourgeon et cela chez une ascidie simple (ascidie intestinale). C'est ce qui fait dire à Bruguière, dans l'*Encyclopédie méthodique* : « Il est vraisemblable qu'indépendamment de leur multiplication par les œufs, elles jouissent encore d'une propagation par les téguments, suivant les deux observations de Bohadsch et Muller. »

Un savant naturaliste norvégien, M. Sars, a fait sur la formation des ascidies agrégées des observations fort curieuses, qui expliquent parfaitement l'arrangement symétrique de ces petits animaux. M. Milne Edwards n'admet pas la pluralité des germes pour expliquer l'agrégation ; il croit que la formation par bourgeon suffit. Dans ces derniers temps, plusieurs faits importants sont venus à l'appui des assertions de M. Sars ; il nous semble qu'il ne peut plus guère rester de doute sur l'exactitude de ses observations. Des animaux à l'état embryonnaire et avant d'avoir atteint leur forme adulte, peuvent se scinder, se désagréger (reproduction scissipare naturelle) en plusieurs autres individus, qui tantôt restent groupés ensemble, et constituent une colonie toute faite (ascidies agrégées), et tantôt se séparent pour vivre librement (campanulaires, méduses, etc.) Un animal inférieur peut se reproduire ainsi dans le jeune âge, quand il a encore sa forme d'embryon ; il disparaît en donnant naissance à une autre génération avant d'avoir atteint sa forme adulte, et cette seconde génération n'a pas passé par les mêmes phases de la mère qui leur a donné naissance.

Pour expliquer le passage de l'eau de la cavité respiratoire au tube anal, on a admis un passage entre les vaisseaux branchiaux à l'aide d'ouvertures ou de stigmates; je partage plutôt l'avis du savant qui a nié récemment l'existence de ces communications. J'ai vu aussi toujours une membrane mince entre les vaisseaux. Cette communication a lieu, à mon avis, par une lésion de continuité entre les parois qui séparent la cavité respiratoire du cloaque.

Sans recourir à une génération alternante, comme un savant naturaliste danois, M. Steenstrup, l'a prétendu dernièrement dans un petit ouvrage fort remarquable, il devient facile, si nous ne nous trompons, de se rendre compte de ces curieux phénomènes embryogéniques; il suffit de mettre en regard les faits dont la science s'est enrichie dans ces dernières années.

La classe des tuniciers renferme tous ces modes de reproduction : 1° Chez les ascidies simples la reproduction s'effectue par bourgeon ou par œuf, et l'embryon parcourt des phases différentes; s'il naît d'un œuf, il sera libre dans le jeune âge, et sa forme sera celle d'un têtard. Si, au contraire, il naît d'un bourgeon, l'embryon atteindra au plus vite et par la voie la plus directe sa forme adulte, sans cesser de rester uni à la colonie, et sans présenter de grands changements extérieurs. 2° Les ascidies agrégés, tout en conservant la reproduction par gemmes, présentent encore deux modes différents d'évolution embryonnaire après la sortie de l'œuf : au lieu de subir simplement ses métamorphoses comme dans le cas précédent, le jeune têtard peut aussi se diviser spontanément en plusieurs germes qui restent groupés dans un ordre déterminé. Cette petite colonie, formée d'abord par la réunion de plusieurs germes scindés naturellement, peut se fixer sur



l'un ou l'autre corps solide, pour ne plus le quitter. Ou bien, 5° comme chez les pyrosomes, toute la colonie reste flottante et continue à se diriger librement au milieu des eaux. 4° Les salpas nous offrent encore un autre phénomène : il y a des *Salpas* qui vivent isolés et libres et des salpas qui forment des chaînes très-longues composées d'individus agrégés. Nous ne voyons dans cette singularité, que l'on a voulu expliquer de différentes manières, qu'un phénomène en tout semblable à celui que nous présentent les ascidies. Que ce soit un effet de l'âge ou non, toujours est-il que la même espèce présente le phénomène de la vie libre et séparé et de la vie agrégée ou soudée. L'interprétation de ce dernier phénomène par Chamisso, généralisée par M. Steenstrup, ne nous paraît guère admissible; cette explication nous semble peu conforme à la grande simplicité qu'on observe partout dans la nature. On peut dès à présent formuler la théorie de l'évolution embryonnaire dans la série animale.

Qu'il me soit permis de dire à ce sujet un mot sur le mystère des mystères de la reproduction; je veux parler des pucerons. L'on sait que les pucerons se reproduisent pendant tout l'été sans le concours de mâles; que huit ou neuf générations qui se succèdent se composent exclusivement de femelles fécondes; que toutes ces générations sont vivipares, et qu'à la fin il naît une génération composée de mâles et de femelles; qu'alors il y a accouplement et qu'au lieu de jeunes vivants, la femelle pond des œufs. Malgré l'évidence des faits, plusieurs naturalistes ont encore refusé d'y croire, et il n'a pas suffi que des observateurs célèbres y aient consacré des années d'observation. Quelque inexplicable que ce phénomène paraisse au premier abord, par

l'étude des animaux inférieurs, il nous semble facile à être compris, et depuis longtemps on aurait pu en donner la solution. Les hydres aussi se reproduisent pendant tout l'été, sans le concours de mâles, et sont vivipares pendant plusieurs générations qui se succèdent jusqu'à l'approche de l'hiver; au lieu de bourgeons ce sont des œufs qui apparaissent alors, et on voit avec eux des spermatozoïdes représentant l'organe mâle; ils rendent les œufs féconds et conservent l'espèce jusqu'au printemps suivant. N'est-ce pas le même phénomène dans les pucerons, et, pour s'en rendre compte, ne suffit-il pas de dire en effet, que les pucerons sont gemmipares pendant tout l'été et n'ont, par conséquent, pas besoin de l'élément mâle? Tout ce qui nous paraît étonnant ici, c'est de voir ce double mode de reproduction si commun dans plusieurs animaux inférieurs, se montrer jusque dans la classe des articulés.

Je me suis assuré que, dans l'œuf des ascidies, il existe, comme partout ailleurs, les deux vésicules de Purkinje et de Wagner; on n'avait reconnu encore que la première.

Un point du plus haut intérêt dans l'histoire du développement embryonnaire, c'est le mode de formation du blastoderme. Le vitellus parcourt d'abord les mêmes phases que dans les autres classes, c'est-à-dire qu'il se divise en lobules qui deviennent de plus en plus petits et qui ont une vésicule claire et transparente dans leur centre: on dirait autant de vésicules de Purkinje particulières. Ce phénomène avait échappé aussi à mes prédécesseurs. Après cette transformation du vitellus, le blastoderme apparaît. Est-ce que le blastoderme se forme, comme dans les animaux supérieurs, sur un point donné pour envahir lentement tout le vitellus, ou bien se forme-



t-il simultanément sur tous les points sans former de disque? Je crois devoir admettre la dernière proposition, quoique mon savant prédécesseur sur la matière partage le premier avis. Il m'a toujours paru que le blastoderme apparaît tout d'un coup sur tous les points à la surface du vitellus; qu'il forme au moment de son apparition une membrane continue et sans ouverture.

L'appendice caudal du têtard d'ascidie au lieu de se former par séparation, comme on l'a prétendu, se développe par extension comme les appendices en général. Nous n'avons rien vu dans ces ascidies qui ressemble au zigzag que l'on a représenté dans cet appendice caudal.

Il se forme du côté opposé à la queue d'autres appendices, mais je ne les ai vus constants ni dans leur nombre ni dans leur position respective. On les a nommés ventouses. A nos yeux rien ne justifie cette détermination: l'embryon se fixe par les téguments, et ces prétendues ventouses ne sont souvent pas assez longues pour toucher l'enveloppe extérieure.

Dans la dernière partie de ce mémoire, consacrée exclusivement à ce que l'on est convenu d'appeler la partie zoologique, comme si toute la zoologie se réduisait à la distribution des espèces, nous avons dû dire un mot sur la classification générale des animaux, au sujet de la place à assigner aux ascidies.

A notre avis, on doit retourner vers la classification de Linné, dans la distribution du règne animal; dans les animaux sans vertèbres, il n'y a que deux types, les insectes et les vers; les mollusques et les radiaires de Cuvier ne doivent former ensemble qu'un seul embranchement. Ce n'est pas l'organisation qui doit exclusivement servir de base aux grandes divisions, mais bien l'embryogénie. Il y

a dans la nature des animaux chez lesquels le vitellus rentre par le ventre, d'autres chez lesquels il rentre par le dos, et puis, chez d'autres encore, il ne rentre plus ni de l'une ni de l'autre manière. Les premiers sont les vertébrés ou les hypo-cotylédonés, les seconds sont les articulés ou les épi-cotylédonés, et les troisièmes comprennent les mollusques et les radiaires ou les allo-cotylédonés.

Il est assez remarquable, qu'en botanique les trois grandes divisions de dicotylédonés, de monocotylédonés et d'acotylédonés ont été de plus en plus corroborées par les recherches ultérieures, et qu'il y aurait, si je ne me trompe, dans les deux règnes les mêmes divisions basées sur les mêmes organes embryogéniques.

Beaucoup de difficultés presque insurmontables sont en grande partie aplanies en n'admettant, pour les mollusques et radiaires de Cuvier, qu'un seul embranchement, comme le faisait Linné.

Les allo-cotylédonés comprennent plusieurs classes, comme les vertébrés et les articulés; on peut les grouper dans l'ordre suivant : mollusques, polypes, vers, échinodermes, rhizopodes, infusoires et spongiaires. Dans les mollusques, on conserve les divisions établies, à l'exception des cirrhipèdes, qui sont des épicotylédonés. Les tuniciers forment un ordre distinct de la même valeur que les acéphales, les gastéropodes et les céphalopodes.

La classe des polypes comprend les bryozoaires, les médusaires, les anthozoaires et les alcyonaires. Dans la classe des vers, il reste les nématoïdes, les acanthotèques, etc.; dans les échinodermes, il n'y a de changements à introduire que pour quelques genres douteux. Les rhizopodes, comprenant la plupart des céphalopodes microscopiques, me semblent devoir former une classe à part



ayant à la tête le *Noctiluca miliaria*, qui me paraît être un rhizopode nu. Enfin, la classe des infusoires et des spongiaires.

Quelques zoologistes considèrent les cirrhipèdes comme des crustacés, parce que, dans le jeune âge, ils en ont tous les caractères; cela ne justifie pas, me semble-t-il, la fusion; les cirrhipèdes trouvent leur place, comme classe distincte, entre les myriopodes et les annelides. Les campanulaires ne sont pas des acalèphes, parce que, à l'état embryonnaire, ils en ont les caractères et l'aspect, comme les acalèphes ne sont pas anthozoaires, parce que les jeunes méduses leur ressemblent. Cela indique de l'affinité, mais ne demande pas pour cela la fusion.

Les méduses sont des anthozoaires dans le jeune âge, comme beaucoup d'anthozoaires sont d'abord méduses; ils doivent nécessairement appartenir à la même classe, en formant des ordres distincts.

Les hydres ne sont pas des anthozoaires, mais bien des méduses d'eau douce, comme je l'ai dit depuis longtemps. Ils ne sauraient être séparés les uns des autres par aucun caractère important.

Les tuniciers, qui doivent particulièrement nous occuper ici, se lient très-étroitement avec les bryozoaires et les acéphales. J'ai cru devoir les laisser dans la classe des mollusques, surtout à cause de la présence du cœur. S'ils n'étaient pas pourvus de cet organe, il n'y aurait pas plus de raison de les placer parmi les mollusques que parmi les polypes. Dans l'embranchement des allo-cotylédonés, la première classe seule, celle des mollusques, possède un cœur véritable.

---