

10<sup>e</sup> Section  
 ZOOLOGIE ET ZOOTECHNIE

PRÉSIDENT. . . . . M. CARL VOGT, Professeur à l'Université de Genève.  
 SECRÉTAIRE. . . . . M. HALLEZ, Préparateur à la Faculté des sciences de Lille.

**M. L. VAILLANT**

Répétiteur à l'École des hautes études.

**LES ÉCAILLES DE LA LIGNE LATÉRALE CHEZ LES PLECTROPOMES  
 AU POINT DE VUE DE LA CLASSIFICATION**

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

— Séance du 21 août 1874. —

M. L. Vaillant a étudié avec soin les écailles de la ligne latérale chez ces poissons; il indique les différences principales qu'elles présentent dans les diverses espèces du groupe; pour lui, ces écailles sont bien certainement des organes de sens spécial et, à ce titre, il faut en tenir compte dans la classification (1).

**M. Alfred GIARD**

Professeur suppléant à la Faculté des sciences de Lille.

**NOTE SUR QUELQUES POINTS DE L'EMBRYOGÉNIE DES ASCIDIÉS**

— Séance du 21 août 1874. —

Tout ce qui a trait à l'embryogénie des ascidies a pris depuis quelques années une importance si considérable que le moindre fait nouveau mérite d'être signalé et discuté avec soin. C'est en 1867 que, dans une de

(1) *Comptes rendus*, t. LXXIX, p. 406. — *Recherches zoologiques de la mission scientifique au Mexique. — Amérique centrale*, de MM. L. VAILLANT et BOCOURT.

ses belles communications à l'Académie de Pétersbourg, Kowalevsky fit connaître les rapprochements que l'on peut établir entre le développement des Tuniciers et celui des Vertébrés inférieurs. Depuis cette époque, bien que les interprétations aient considérablement varié sur un certain nombre de points, les résultats obtenus par le savant professeur de Kiew ont été confirmés dans leur ensemble par les travaux de plusieurs zoologistes parmi lesquels je citerai Kupffer, Metschnikoff, Ganin, Ed. van Beneden, W. Müller, C. Heller, et en France par mes propres recherches, s'il m'est permis de placer mon nom à côté de ceux des habiles observateurs que je viens d'énumérer.

Les réserves qui m'étaient imposées lors de mes premières publications sur ce sujet par mon inexpérience et par les conditions de milieu dans lesquelles j'étais placé ont disparu en grande partie à la suite de nouvelles études entreprises dans une nouvelle situation; chaque jour j'ai senti croître mon admiration pour l'éminent embryologiste russe qui est entré si résolûment dans la voie naguère entrevue par Goodsir, en rapprochant les Ascidies et l'*Amphioxus* au point de vue de l'évolution, comme l'anatomiste anglais les avait rapprochés au point de vue de l'organisation.

#### I. STRUCTURE DE L'APPENDICE CAUDAL DE CERTAINES LARVES D'ASCIDIES.

Les particularités que je vais indiquer d'abord me paraissent fournir de nouveaux et importants éléments de comparaison entre le têtard de certaines Ascidies du groupe des *Cynthia* et l'embryon des Poissons et des Batraciens. Une grande partie de ces résultats m'étaient connus dès l'été de 1872 : mais ils me semblèrent d'abord tellement surprenants que j'attendis pour les publier d'avoir pu en vérifier l'exactitude sur un certain nombre d'espèces différentes. Pendant les mois de mai et juin des années 1873 et 1874 j'eus l'occasion de faire cette vérification, et le 29 juin 1874, je communiquai à l'Académie des sciences les faits les plus incontestables parmi ceux que j'avais observés. J'ai eu depuis le plaisir et le désagrément d'apprendre que j'avais été devancé en plusieurs points par le professeur Morse, le même qui partage avec Kowalevsky l'honneur d'avoir mis en lumière les ressemblances embryologiques des Annélides et des Brachiopodes. Le travail de l'éminent zoologiste américain est intitulé *Note on the early stages of an Ascidian (Cynthia pyriformis. Rathke)*. Il a été lu à l'Académie de Boston en octobre 1871 et a paru en 1872 dans les *Proceedings of the Boston Society of natural History*, vol. XIV, p. 351. Ce volume n'est arrivé à la bibliothèque de la Société des sciences de Lille qu'à la fin de l'année 1873, et si cette raison ne suffisait à me faire excuser d'avoir ignoré l'existence du mémoire du professeur Morse, j'ajouterais que ce mémoire n'a été signalé ni dans le *Zoological Record* ni dans le *Bericht* de Leuckart.

Nous avons d'ailleurs observé des espèces différentes et les résultats auxquels nous sommes parvenus ne sont pas toujours entièrement concordants. Nous exposerons donc d'abord nos observations et nous analyserons ensuite le travail du savant zoologiste de Cambridge.

Mon excellent ami M. G. Lemirre, préparateur de zoologie à la Faculté des sciences de Paris, venait de passer l'été de 1871 sur les côtes de l'Océan à Noirmoutiers. Parmi les innombrables matériaux qu'il avait recueillis dans cette riche localité se trouvaient quelques Ascidies composées, qu'il eut la bonté de mettre à ma disposition pour que je pusse en entreprendre l'étude. L'une de ces ascidies attira particulièrement mon attention, parce qu'elle semblait la réalisation d'un type dont j'avais prévu l'existence bien avant de l'avoir rencontré dans la nature.

L'on sait que l'on a longtemps divisé et que bien des zoologistes divisent encore aujourd'hui les ascidies en ascidies simples, ascidies sociales et ascidies composées. C'est là un mode de classification tout à fait artificiel, ne reposant sur aucune donnée embryogénique, ou même anatomique, et fondé uniquement sur les caractères peu solides de la cormogénèse. Que penserait-on d'un zoologiste qui distinguerait parmi les coralliaires (hexacoraux) les trois groupes suivants : Actinies simples, actinies sociales ou zoanthes, actinies composées ou madrépores ?

Dès 1872, dans mes *Recherches sur les synascidies*, je disais (pag. 4) : « L'étude des ascidies composées ne peut pas plus être séparée de celle des ascidies simples que l'histoire des actinies et des polypes simples ne peut être isolée de celle des zoanthes et des coralliaires vivant en colonies. Ce sont là deux parties connexes d'un même tout et l'on peut se convaincre aisément que chaque progrès réalisé par les zoologistes dans la connaissance de l'un de ces groupes d'animaux a eu pour conséquence des découvertes parallèles dans le groupe corrélatif (1) ».

Dans le même travail j'indiquais les rapports nombreux qui existent entre les *Cynthia* et les *Botrylles*, et je soupçonnais la présence de formes composées chez les *Cynthia*.

Cette opinion me paraît en partie justifiée par la découverte de l'ascidie de Noirmoutiers. Chez cette espèce, en effet, les divers individus formant une colonie (*cormus*) sont disposés sur une lame basilaire commune à la façon des coralliaires du genre *Sympodium*. Chaque individu est d'ailleurs parfaitement libre par la partie supérieure du corps : celui-ci est cylindrique de 4 à 6 millimètres de hauteur et terminé par deux

(1) Outre des divergences d'opinion très-grandes et relatives à l'essence même du type ascidie et à la tendance à donner aujourd'hui aux études zoologiques, le passage que je viens de rappeler indique assez pourquoi j'ai dû refuser l'offre de collaboration qui m'était faite à cette époque par un homme aussi éminent que le professeur Lacaze-Duthiers; l'un de nous devait s'occuper exclusivement des ascidies simples l'autre exclusivement des ascidies composées. Collaboration écrasante d'ailleurs pour un débutant, dont les idées particulières auraient été fatalement sacrifiées à l'homogénéité du tout.

siphons assez courts à ouvertures obtusément quadrangulaires; l'organisation interne (tube digestif, branchie et filet tentaculaire) rappelle en tous points la structure anatomique des *Cynthia* appartenant aux troisième et quatrième tribus de Savigny (*Styela* et *Pandocia*); le seul caractère qui différencie ces deux tribus est, d'après Savigny, l'existence d'un ovaire unique et situé du côté de l'abdomen chez les *Pandocia*, tandis que chez les *Styela* il y a plusieurs ovaires, un au moins de chaque côté du corps. Il nous a été impossible de faire usage de ce caractère, car les animaux que nous possédions ne paraissaient plus renfermer d'ovules, mais seulement des larves parfaitement développées. Du reste, J. Alder fait remarquer avec raison que les deux dernières sections de Savigny devraient être réunies en une seule, la forme et la position de l'ovaire variant considérablement chez les *Cynthia* et pouvant fournir seulement de bonnes distinctions spécifiques; comme de plus on n'a pas jusqu'à présent rencontré dans nos mers de *Cynthia* du groupe des *Pandocia*, je rapproche notre espèce des *Styela* et je propose de l'appeler *Polystyela Lemirri*, en l'honneur du naturaliste qui m'a fait connaître cette espèce (1).

N'ayant à ma disposition que des exemplaires conservées dans l'alcool, je n'ai pu m'assurer si les cormus de cette ascidie étaient bien le résultat d'une gemmation ou s'ils étaient dus à la concrescence d'individus issus de larves distinctes. Je dois dire cependant qu'on ne trouve sur la membrane basilaire aucune trace de démarcation entre les diverses personnes; en outre, la distance assez faible d'ailleurs qui sépare ces personnes est sensiblement constante. Enfin certains caractères éthologiques rapprochent aussi la *Polystyela* des autres ascidies bourgeonnantes, c'est ainsi que les embryons sortent tout formés de l'organisme naturel à l'intérieur duquel s'effectue l'incubation.

Quoi qu'il en soit, la cormogénèse de cette intéressante espèce mérite de nouvelles études, mais je crois qu'il n'y a là rien de comparable à ce qu'on observe chez certaines *Cynthia* grégaires (*Cynthia rustica* et *C. grossularia* par exemple) dont les masses compactes sont toujours susceptibles de se diviser facilement en un certain nombre d'individus parfaitement distincts.

Le *Polystyela* se rapproche peut-être davantage d'un type trouvé aux îles Sorlingues et décrit par Victor Carus sous le nom de *Thylacium* (2).

(1) Je me fais un plaisir et un devoir d'exprimer publiquement ma vive reconnaissance à M. G. Lemirre. Tous ceux qui ont fréquenté le laboratoire de la Faculté des sciences de Paris connaissent la vaste érudition, la complaisance sans limites de ce trop modeste ami de la nature. C'est à lui que je dois mes premières notions de zoologie maritime descriptive et systématique. Grâce à sa science profonde de la faune de nos principales plages françaises, grâce à ses patients travaux de classification, le zélé préparateur de la Sorbonne arrivera, nous en sommes convaincu, à rendre au Musée de cet établissement l'importance et l'éclat que lui avait donnés naguère l'illustre auteur des *Manuels de molluscologie et d'actinologie*, Ducrotay de Blainville.

(2) Voy *Proceedings of The Aasmolean Society*, vol. II, p. 266.

Carus plaçait ce type parmi les Clavelines à cause de la base commune unissant les individus, mais les caractères anatomiques montrent que le *Thylacium* a surtout de grandes affinités avec les *Cynthia*. Toutefois une particularité remarquable le distingue immédiatement de la *Polystyela*, c'est la présence d'un abdomen aussi long que le thorax.

Joshua Alder a décrit trois autres espèces de *Thylacium* qui vivent dans les mers Britanniques ; l'une de ces espèces, le *Thylacium Nomanni*, pourrait être à certains égards rapprochée de notre *Polystyela*, si toutefois on fait abstraction du caractère générique de l'abdomen, sur lequel Alder ne paraît pas avoir fixé suffisamment son attention (1).

Les *Polystyela* et les *Thylacium* sont des formes de *Cynthia* présentant un mode d'agrégation tout à fait comparable à celui des Ascidies sociales, et c'est dans ce groupe qu'il faudrait les ranger si l'on gardait l'ancienne classification, comme l'a fait Carus en considérant le *Thylacium Sylvani* comme une espèce de la famille des *Clavelinidæ*.

D'autres formes, appartenant encore d'une façon évidente au type *Cynthia* et au sous-type représenté par les deux dernières tribus de Savigny, se comportent d'une façon plus singulière encore dans la formation de leurs cormus, identique, en apparence, à ceux des ascidies composées de la famille des didemmiens, ou plus exactement à ceux du genre *Distoma*, de Savigny. On trouve abondamment à Roscoff (Bretagne), dans la zone profonde sur les tiges des *Laminaria* et des *Cystoseira*, de vastes cormus d'un rouge vif formé par une espèce de *Cynthia* composée à laquelle on pourrait donner le nom de *Synstyela* : les individus composant ces cormus sont à peu près de même taille que ceux de la *Polystyela* ; mais leur forme est plus aplatie, ovale ; les ouvertures buccales et cloacales sont tout à fait sessiles, obtusément quadrilobées. De plus, les diverses personnes sont intimement soudées les unes aux autres par leurs parois latérales, de sorte que si l'on enlève avec précaution toute la partie superficielle du cormus, il reste une masse formée d'autant d'alvéoles que l'on comptait de personnes distinctes. Les parois qui séparent ces alvéoles sont d'un blanc nacré brillant. Elles sont beaucoup plus minces que la paroi supérieure, celle qui porte les deux ouvertures : cette dernière est colorée en rouge vif et présente au microscope un aspect rugueux dû à des rides irrégulières. Le manteau est également d'un rouge vermillon plus accentué vers les siphons, plus clair vers la partie inférieure. La structure du tube digestif et de la branchie rappelle tout à fait celle des mêmes organes chez la *Polystyela*.

Pour cette espèce encore, il nous est impossible de dire comment se produisent les masses alvéolées que nous venons de décrire. Je crois ce-

(1) Voy. J. ALDER. *On the British Tunicata*. Annals and Mag. 3<sup>e</sup> série, vol. II, 1863, p. 167.

pendant qu'il y a plus qu'un simple phénomène de condescence (1). En effet, ces masses peuvent souvent se décomposer en plusieurs lobes qui, quoique étroitement appliqués les uns contre les autres, ne se soudent que d'une façon apparente, comme les individus grégaires de la *Cynthia rustica*, tandis que les ascidies composant l'un de ces lobes forment entre elles un tout continu, dont on ne peut séparer une personne sans déchirer les personnes avoisinantes.

J'ai cru devoir donner quelques détails sur ces deux types si curieux des *Polystyela* et des *Synstyela*, afin de provoquer de nouvelles recherches sur la formation du cormus de ces ascidies. Mais l'embryogénie de ces animaux n'est pas moins intéressante que leur anatomie, et c'est surtout sur ce point que je veux insister maintenant. J'ai étudié l'embryon de la *Polystyela Lemirri*, et j'ai porté principalement mon attention sur la structure de l'appendice caudal de cette larve, lequel est des plus remarquables.

Le têtard de la *Polystyela Lemirri* est relativement très-volumineux, ce qui rapproche encore cette espèce des ascidies composées. On en trouve généralement deux ou trois dans chaque individu; peut-être une partie des larves avaient-elles déjà quitté l'organisme maternel. La forme générale est celle des embryons de *Cynthia*, le corps très-gros, arrondi, la queue deux fois aussi longue que le corps, très-aplatie dans le sens transversal comme celle des jeunes Batraciens. Le limbe membraneux qui entoure la chorde dorsale est très-large et se prolonge assez loin derrière l'extrémité de cette chorde.

Je ne dis rien de la couleur de ces larves n'ayant étudié que des individus conservés dans l'alcool.

L'appendice caudal de l'embryon de *Polystyela* présente sur toute sa longueur des rayons natatoires parfaitement développés et très-régulièrement disposés. Perpendiculaires à la chorde dorsale dans la première partie de la queue, celle qui avoisine le corps, ces rayons vont en s'inclinant de plus en plus sur l'axe longitudinal, à mesure qu'on se rapproche de l'extrémité. Cette extrémité caudale ressemble ainsi d'une façon surprenante à celle d'un jeune poisson encore dans l'œuf. (Voy. pl. VI, fig. 1.) On pourrait à peine distinguer le dessin qui le représente de celui que l'on peut faire de la même partie chez l'embryon d'un poisson osseux, par exemple du *Macropodus viridi auratus*, ce joli poisson de Chine dont il est si facile aujourd'hui de suivre l'évolution,

(1) Si la condescence est le processus par lequel ont pris naissance ces agrégations, il faut au moins qu'elle se soit fait sentir de très-bonne heure et probablement sur les larves. Peut-être pourrait-on invoquer en faveur de cette opinion l'observation faite, par le professeur Huxley, d'une *Cynthia*, chez laquelle les larves urodèles se présentent solidement unies les unes aux autres longtemps avant de perdre leur appendice caudal. Voy. *Report on the Brit. Ass. for the Adv. of Sc.*, 1832, p. 76.

grâce aux indications de notre intelligent pisciculteur Carbonnier.

Dans la première portion de la queue et jusque vers le tiers postérieur de la chorde dorsale, les rayons natatoires, très-légèrement inclinés sur cette chorde ou même perpendiculaires à l'axe, présentent une base cartilagineuse d'aspect granuleux, occupant environ le tiers du limbe membraneux de l'appendice. On a donc, en cette région, une structure à peu près identique à celle que l'on observe sur l'appendice caudal du jeune saumon vers le dixième jour de son développement : des supports cartilagineux s'appuyant ou non sur la chorde dorsale et terminé par des rayons soutenant une membrane délicate. (Voy. pl. VI, fig. 2.)

Ainsi, on trouve sur l'appendice caudal de la *Polystyela* deux sortes de productions : 1° à l'extrémité, des filaments cornés, hyalins ou légèrement jaunâtres ; 2° dans la partie qui avoisine le corps une disposition particulière de rayons plus développés, qui a été admirablement décrite chez l'embryon de l'épinoche par mon savant collègue de la Faculté de Nancy, le professeur Baudelot :

« Si l'on examine la nageoire embryonnaire d'une épinoche peu de jours après la naissance, on reconnaît que cet organe se présente sous l'aspect d'une lame membraneuse très-mince, striée perpendiculairement à son bord.

» Quelque temps après l'éclosion, lorsque la nageoire embryonnaire va donner naissance aux nageoires définitives, on voit se former, dans l'épaisseur de la membrane primitive, *des zones parallèles d'une certaine épaisseur alternativement plus claires et plus obscures et perpendiculaires au bord libre.*

» Une fois commencé, le travail de formation des rayons se poursuit avec rapidité ; les zones radiales s'allongent, elles acquièrent des limites mieux tranchées, et l'on voit se former dans leur épaisseur, de distance en distance, des lignes plus foncées qui représentent des sortes de cassures transversales. Ces lignes n'apparaissent pas toutes à la fois ; il s'en forme une première d'abord, puis une seconde, puis une troisième et ainsi de suite, en allant de la base de la nageoire vers le sommet (1). »

Ce processus paraît s'arrêter après la formation du premier article basilaire chez le têtard du *Polystyela*, mais le rapprochement me paraît néanmoins mériter quelque attention.

Ayant communiqué mes observations sur ce sujet au professeur Baudelot, dont je connaissais la grande compétence sur toutes les questions d'ichthyologie, il m'engagea à vérifier si les filaments cornés de la nageoire ascidienne présentaient comme ceux des poissons une grande résistance à la macération et à tous les agents chimiques. Il en est ainsi en effet,

(1) Voy. BAUDELOT. — *Observation sur la structure et le développement des nageoires des poissons osseux.* (Archives de zoologie, t. II, notes, p. 48.)

et j'ai pu montrer aux membres de la section de zoologie, pendant le congrès de Lille, des nageoires de *Polystyela* qui avaient été plusieurs fois desséchées et humectées, qui avaient subi l'action de la potasse et du picrocarminate d'ammoniaque, et dont les filaments cornés se voyaient cependant avec une netteté parfaite.

Mais comme ces résultats avaient été obtenus sur des embryons conservés dans l'alcool, j'ai voulu, pour me mettre à l'abri de tout reproche, examiner aussi des larves vivantes. C'est ce que j'ai pu faire pendant les étés de 1873 et 1874, mais en m'adressant à des espèces différentes, et dont la nageoire caudale présentait une organisation bien moins élevée que celle de la *Polystyela*.

L'ascidie la plus commune aux environs de Boulogne (Pas-de-Calais) est sans contredit une *Molgula* probablement identique à la *Molgula socialis* Alder, espèce très-intéressante à bien des égards, et dont nous parlerons plus loin. Sur les touffes que forment les individus de cette espèce, en s'agrégeant les uns aux autres, on rencontre assez fréquemment une petite Molgulidée du genre *Gymnocystis*, qui atteint à peine 7 à 8 millimètres de hauteur. Cette *Gymnocystis* m'a paru différente de celle que l'on rencontre parmi les touffes de *Cynthia rustica*; mais je n'ai pu encore en étudier l'anatomie d'une façon assez complète pour en donner une bonne caractéristique.

Quoi qu'il en soit, chez cette espèce comme chez la *Gymnocystis comosa*, les œufs sont fécondés et se développent à l'intérieur de l'organisme maternel : le têtard est grand, son appendice caudal assez long.

La membrane qui borde cet appendice présente d'une façon très-nette à l'état frais les filaments cornés de la première sorte, c'est-à-dire semblable à ceux qui existent à l'extrémité de la queue du têtard de *Polystyela*. C'est surtout également à l'extrémité que ces filaments sont abondants chez notre *Gymnocystis*, mais il en existe cependant un certain nombre le long de l'appendice caudal, disposés symétriquement par paires l'un au-dessus, l'autre au-dessous de l'axe longitudinal. Ces rayons sont fortement inclinés sur l'axe, et par conséquent très-longs; ils deviennent plus évidents par l'emploi de certains réactifs (potasse, acide acétique, etc.). Je n'ai pas trouvé trace de rayons plus développés analogues à ceux qui existent chez l'embryon de la *Polystyela*. (Voy. pl. VI, fig. 7.)

Des dispositions de même nature se rencontrent chez les larves de plusieurs espèces de *Cynthia*. On en trouve même des traces, quoique fort affaiblies, chez les *Molgula* à embryons urodèles, par exemple chez la *Molgula socialis* de Wimereux.

Tels sont les faits que j'avais observés et qui me paraissaient entière-

ment nouveaux, lorsque je découvris dans les Mémoires de l'Académie de Boston la note du professeur Morse.

Les observations du professeur Morse n'ont porté que sur un seul type, mais comme il le fait observer avec raison, le sujet présente un si profond intérêt que le moindre détail mérite les honneurs de la publication. L'espèce étudiée est une ascidie simple de Eastport (Maine), la *Cynthia pyriformis*; comme le travail du savant zoologiste américain a passé presque inaperçu, il nous paraît utile d'en indiquer ici les principaux résultats.

« En juillet 1870, J.-E. Gavit, esq., de New-York, eut l'obligeance de soumettre à mon examen les larves de la *Cynthia pyriformis*. Ces larves étaient visibles à l'œil nu et ressemblaient à de gigantesques spermatozoïdes.

» A l'état frais, les segments axiaux de l'appendice caudal étaient nettement définis. La fig. 6, pl. 1, représente deux embryons vus latéralement. J'ai compté quarante segments, dont quatre s'étendent dans le corps proprement dit : le segment antérieur envoie trois prolongements divergents vers la région hœmale ou ventrale. Cette persistance des segments chez la larve sortie de l'œuf n'a été observée ni par Kupffer ni par Kowalevsky chez les espèces qu'ils ont étudiées ; mais la queue présentait en outre une structure remarquable et qui n'a pas encore été figurée que je sache, à savoir *des rayons de la nageoire caudale rappelant d'une façon frappante ceux que l'on observe chez les embryons de poissons.*

» Ces rayons sont extrêmement délicats, mais nettement marqués. Ils se dirigent presque parallèlement à l'axe longitudinal de la queue et sont limités aux cinq derniers segments et s'étendent au delà du dernier segment, à une distance égale à huit segments, comme cela est indiqué sur les fig. 4 et 6. *Tous ceux qui ont vu la nageoire caudale de l'embryon de la truite avec ses nombreux rayons étroitement serrés, pourront témoigner de la grande similitude qu'elle présente avec celle de notre Cynthia.* A la jonction de la queue avec le corps, on voit aussi une série de rayons de différentes grandeurs, convergents par paires au bord externe de la membrane et tombant perpendiculairement sur l'axe longitudinal ; mais ces rayons sont d'une extrême ténuité. Cette structure particulière est représentée sur la fig. 5. Tous les segments sont nucléés, et la queue présente une longueur uniforme. Elle est renfermée dans une gaine continue, qui disparaît à l'extrémité. Cette dernière région est granuleuse.....

» Depuis que ces lignes ont été écrites, M. Gavit m'a confié un certain nombre d'embryons de la même espèce, conservés dans une solution saturée de sel marin. Il en a fait des préparations dans le même liquide,

et bien que ces préparations soient montées depuis plus d'un an, elles sont remarquablement conservées et présentent des détails de structure qui échappent sur les spécimens vivants.

» La fig. 3 représente un de ces spécimens conservés. Toutes traces de segments ont disparu ; les segments sont brisés irrégulièrement en petites masses cylindriques. Löwig et Kölliker représentent (1) la queue d'une larve de *Botryllus* dont tous les segments sont divisés suivant une ligne médiane, de sorte qu'il y a deux séries de segments courant parallèlement, et aussi une double série de cellules plus petites, représentant la membrane enveloppante. Cette condition doit représenter un stade plus avancé, puisque tous les exemplaires conservés par M. Gavit présentent cette apparence particulière.

» En même temps que les segments se brisent, il se produit une contraction de l'axe longitudinal de la queue, qui laisse à son extrémité une cavité distinctement indiquée sur la fig. 4. L'existence antérieure et la position des segments sont encore faiblement indiquées par de doubles lignes transversales. La nageoire forme une membrane continue, entourant tout le corps de l'embryon. Les rayons natatoires sont très-visibles : ils commencent juste à la jonction de la queue avec le corps et tombent à angle droit sur l'axe longitudinal. Sur la queue, ils divergent rapidement et finissent par devenir parallèles à l'axe ; le nombre des espaces limités par les rayons natatoires coïncide presque exactement avec celui des segments. Comme ces rayons sont invisibles sur les spécimens vivants, il est impossible de dire s'ils correspondent aux segments en nombre et en position. »

A la suite de cette communication, le professeur Agassiz déclare qu'il a étudié, il y a près de vingt-cinq ans, l'embryologie des ascidies, mais que les apparences décrites par le professeur Morse lui paraissent *complètement nouvelles et très-intéressantes*.

J'ai souligné dans la traduction qui précède un certain nombre de passages, parce qu'il me semble intéressant de faire ressortir la similitude qui existe entre les interprétations données par le professeur Morse et celles que j'ai indiquées de mon côté d'une façon indépendante pour des phénomènes parallèles. Morse avait comparé la nageoire caudale de la *Cynthia pomifera* à celle de l'embryon de la truite : j'ai rapproché celle de la *Polystyela* de celle du jeune saumon. Je suis convaincu d'ailleurs que tous les zoologistes qui prendront la peine de vérifier ces observations seront frappés de l'analogie que nous nous sommes efforcé de faire ressortir.

Il y a dans ce genre de recherches une cause d'erreur contre laquelle

(1) *Annales des sciences naturelles*, III<sup>e</sup> série, t. V. pl. 7.

je dois prévenir les embryogénistes. C'est que l'appendice caudal des larves placées vivantes sur le porte-objet ne tarde pas à se rétracter comme il le fait du reste normalement un peu plus tard lors de la transformation de l'embryon en ascidie. Cette rétraction, qui commence par la chorde dorsale, se fait sentir bientôt dans la partie membraneuse de l'appendice. Le limbe de l'appendice caudal se couvre alors de plissements très-fins qu'on pourrait à première vue confondre avec les filaments cornés ; mais il est facile, avec un peu d'habitude, d'éviter une semblable erreur. Les plissements sont toujours beaucoup moins réguliers et ils se produisent surtout au point où la queue vient s'unir au corps, tandis que les rayons sont principalement développés à l'extrémité de la nageoire caudale.

Il y a tout lieu de supposer que le professeur Morse ne s'est pas assez tenu en garde contre ces apparences trompeuses ; les rayons qu'il a décrits et figurés comme convergents par paires au bord externe de la membrane dans le voisinage de la naissance de la queue, sont très-probablement de simples plis de rétraction. Ce qui me confirme dans cette opinion, c'est que l'appendice figuré (fig. 4 et 6, pl. VI) était déjà en période de métamorphose régressive, comme le prouve l'aspect de l'extrémité de la chorde où la dégénérescence graisseuse est manifestement indiquée.

Les rayons de deuxième espèce paraissent exister chez l'embryon de la *Cynthia pomifera*, mais ils présentent chez cette espèce un développement bien moins complet que chez le têtard de la *Polystyela Lemirri*, leurs contours sont moins nets, presque invisibles à l'état frais, et l'on n'y rencontre pas l'article basilaire mieux différencié que nous avons signalé chez l'ascidie de Noirmoutiers.

La persistance des segments, c'est-à-dire des cellules formatrices de la chorde chez l'embryon sorti de l'œuf, n'est pas, comme semble le supposer Morse, un fait très-rare chez les ascidies : outre la figure de Botrylle, dessinée il y a déjà longtemps par Köelliker, et où cette particularité est déjà représentée, des dessins analogues ont été donnés par divers observateurs, et par moi-même dans mes *Recherches sur les Synascidies*. Cette disposition se remarque à des degrés divers chez les têtards du *Perophora*, du *Circinalium*, de plusieurs *Polycinum*, *Anaræcium*, etc. Elle correspond à une phase moins avancée du développement de la notochorde, qui souvent n'atteint pas un degré supérieur d'organisation.

Avant de passer à un autre ordre d'idées, j'insisterai encore sur un fait qui me paraît fournir une nouvelle analogie entre le têtard ascidien et l'embryon des vertébrés. Je veux parler de la structure de l'appendice caudal de la larve du *Perophora Listeri*, structure que j'ai fait connaître

il y a déjà plusieurs années (1), et qui offre une disposition dont on n'a peut-être pas apprécié toute l'importance. La queue du têtard de *Perophora* présente deux plans de symétrie, l'un vertical l'autre horizontal, de sorte que la nageoire présente deux limbes perpendiculaires l'un sur l'autre. (Voy. pl. VI, fig. 8.) Il me semble que ce plan de structure est une première indication de l'existence des quatre antimères primitifs, que l'on retrouve dans la queue de *Amphioxus* et dans le système musculaire de la même partie chez les poissons. De nouvelles recherches, entreprises dans le but de pousser plus loin cette comparaison, fourniraient certainement des résultats fort intéressants.

## II. — DES FORMES EMBRYONNAIRES CONDENSÉES CHEZ LES ASCIDIES.

En terminant la note que nous avons analysée plus haut, le professeur Morse rappelle la découverte d'un embryon anoure chez une espèce de *Molgula* par Lacaze-Duthiers. Il signale en outre un remarquable travail du professeur A.-E. Verril, sur les ascidies de la Nouvelle-Angleterre (2). Dans ce travail, Verril dit à propos d'une ascidie composée qu'il appelle *Lissoclinum tenerum* (gen. et sp. nov.) : « Les œufs sont peu nombreux et relativement très-gros. Leur développement est direct et l'embryon ne passe pas par la forme de têtard. » Le savant américain ajoute, il est vrai, que n'ayant étudié que des spécimens conservés dans l'alcool, il lui est impossible d'indiquer les premiers stades de ce développement, et même qu'il n'est pas tout à fait certain que ces corps oviformes soient de véritables œufs, bien que certains d'entre eux paraissent contenir d'abord une vésicule germinative.

Morse conclut de ces observations que de nouvelles recherches prouveront sans doute que les œufs, passant par un développement anormal, sont d'une nature particulière. Il n'est pas improbable à son avis, que les ascidies simples du genre *Eugyra* (3) et les ascidies composées du genre *Lissoclinum*, présentent en outre une espèce d'œufs suivant le cours régulier du développement supposé typique de la classe des Tuniciers. Ces ascidies posséderaient ainsi, comme bien d'autres animaux, des œufs de deux formes différentes, dont le développement se ferait ici suivant des modes très-distincts.

L'explication tentée par Morse peut paraître séduisante, mais elle n'est pas justifiée par les faits. Le *Lissoclinum tenerum* est une ascidie composée qui appartient par ses caractères anatomiques à un groupe très-

(1) Voir *Archives de zoologie*, t. 1. 1872. *Études critiques sur l'embryogénie des ascidies et Recherches sur les synascidies*, p. 474.

(2) *American jour. Science and arts*, Jan. to June 1871, p. 445.

(3) Morse adopte ici l'opinion de Hancock d'après lequel la *Molgula* observée par Lacaze-Duthiers appartiendrait à un genre distinct qu'il appelle *Eugyra*. J'ai réfuté ailleurs cette manière de voir qui, d'ailleurs, modifie peu l'état de la question (Voy. GIARD, *Deuxième étude sur l'embryogénie des ascidies*, *Archives de zoologie* t. I. p. 400.)

intéressant, longtemps confondu avec les *didemniens* et que j'ai séparé de ces derniers sous le nom de *diplosomiens*. Il est possible que les corps observés par Verril chez cette ascidie, soient simplement des bourgeons libres, d'une nature toute particulière, qu'on observe chez plusieurs espèces du groupe; mais même en admettant que ces productions soient de véritables œufs, présentant un développement anormal, il est impossible de rapprocher ce développement de celui de l'embryon anoure des *molgules* libres. L'embryogénie du *Lissoclinum* serait simplement le terme ultime d'une série dont font partie les larves bien connus des genres *Astellium* et *Pseudodidemnum*.

Chez l'*Astellium* comme chez le *Lissoclinum*, les œufs sont très-peu nombreux et très-volumineux. Le têtard au moment de l'éclosion présente un corps énorme et une queue fort courte. Le corps renferme déjà une petite colonie de trois individus inégalement développés, et deux heures après l'éclosion la queue a complètement disparu et la colonie compte cinq ou six jeunes ascidies. On voit qu'il est très-facile de passer d'un semblable embryon à une larve à développement tout à fait direct, et peut-être cette dernière forme est-elle réalisée chez le *Lissoclinum* étudié par Verril.

Les *molgules* à embryons anoures sont également le dernier terme d'une série de types présentant une embryogénie de plus en plus condensée : rien ne nous autorise pour le moment à supposer qu'elles possèdent des œufs de deux sortes différentes; dont les uns, inconnus jusqu'à présent, produiraient une larve agile tandis que les autres donneraient directement naissance à une petite ascidie.

Je ne crois pas non plus qu'on puisse accepter sans de très-grandes réserves les résultats d'un travail dû également à un savant américain, et qui tendrait à établir l'existence d'une génération alternante chez les *Molgulidées*. Je veux parler d'un curieux mémoire publié en 1874 par le Dr Tellkampf (1).

Il est étonnant que les zoologistes qui ont écrit sur le genre *Molgula* ne fassent nulle mention de ce travail qui est le fruit de vingt années d'observations. L'un d'eux au moins, habitant Paris, aurait eu toute facilité pour le consulter. Mais il est plus commode et plus agréable de faire dater la science de ses propres découvertes, et ce n'est là que la plus mince des lacunes bibliographiques de l'auteur auquel nous faisons allusion.

Tellkampf a étudié une ascidie de l'île Manhatte décrite autrefois par De Kay sous le nom de *Ascidia Manhattensis*, mais appartenant évidem-

(1) Voy. TELLKAMPF. Notes on the *Ascidia Manhattensis*, De Kay, and on the *Mammaria Manhattensis* dans *Annals of the Lyceum of natural history of New-York*, vol. X. 1874. Je n'ai malheureusement pas pu me procurer la planche qui accompagne ce travail intéressant.

ment au genre *Molgula*. Dans la même localité se trouve également un Tuniciér que le zoologiste américain rapproche des *Mammaria* et qu'il considère comme une phase de l'évolution de la *Molgule*, près de laquelle on le rencontre.

Les *Mammaria* signalées par Otho Fabricius (*in Fauna Grœnlandica*) ont été placées parmi les Tuniciers par Lamarck qui les décrit de la façon suivante : *Corpus liberum, nudum, ovale aut subglobosum apertura unica ad apicem.*

« Le 16 août 1850, dit Tellkampf, je trouvai des *Mammaria* à peu près de la même dimension que les trois espèces décrites par Lamarck, c'est-à-dire ayant environ pour les plus grandes 1 ligne 1/2 de long et 1 ligne de large; elles présentaient une ouverture terminale située à l'extrémité d'un tube court, faiblement lobée et pourvue de fibres musculaires, circulaires et longitudinales. Le sac de cette *Mammaria* est épais et contient beaucoup de pigment; la plupart des cellules à pigment sont remplies soit partiellement, soit en totalité par des granulations jaunes, brunes ou noirâtres. Ces granules pigmentaires forment à ce stade de développement des lignes divergentes allant de la base au sommet où ils constituent un cercle entourant un espace plus clair.

» L'orifice s'ouvre et se ferme à des intervalles irréguliers. La contraction de l'un de ces orifices est suivie de la contraction de toutes les autres *Mammaria* renfermées dans la même enveloppe commune. »

Nous n'avons pas besoin d'aller plus loin pour voir que les *Mammaria* de Tellkampf diffèrent complètement de celles décrites par les anciens auteurs, puisque ces dernières sont des animaux simples tandis que l'espèce de l'île Manhatte est composée et peut se développer par bourgeonnement.

De plus, la *Mammaria Manhattensis* est fixée pendant la plus grande partie de son existence. C'est seulement pendant les mois de septembre et octobre qu'elle se détacherait graduellement des objets auxquels elle adhère et serait entraînée par les vagues.

La tunique commune présente des fibres musculaires et peut se contracter indépendamment des individus qu'elle renferme. Quant à la structure interne, elle est d'après Tellkampf excessivement simple. Un sac branchial à mailles ovalaires et colorées par un pigment rougeâtre remplit les trois quarts du corps; l'espace restant est occupé par le cœur et une masse de différentes cellules parmi lesquelles un remarquable amas de cellules graisseuses et un autre corps cellulaire entouré d'une paroi propre. Il n'existe ni tube digestif ni ouverture interne.

Le corps cellulaire entouré d'une paroi propre renferme un embryon qui, d'après la description qui en est faite, ne diffère en rien des larves urodèles des autres ascidies. Aussi ne peut-on s'empêcher de trouver

singulière la conclusion que Tellkampf veut tirer de ces observations si rudimentaires et si incomplètes au point de vue anatomique.

Comme je n'ai pas vu d'organes sexuels, il est certain, dit-il, que la *Mammaria* est une nourrice.

Notre auteur cherche ensuite à déterminer quel est l'animal avec lequel la *Mammaria* est en relation génétique. Ce serait d'après lui la *Molgula Manhattensis*.

Cette *Molgule*, que Tellkampf décrit assez complètement, pond à la fin de juin ou au commencement de juillet. Les adultes meurent et disparaissent quelque temps après la ponte comme nous l'avons également observé chez la *Molgula socialis* des environs de Boulogne. Les œufs, d'une couleur orangée pâle, sont agglutinés dans une substance visqueuse, de sorte qu'en passant par le cloaque, ils se disposent en filaments plusieurs fois repliés sur eux-mêmes. Une semblable agglutination des œufs a été signalée par Kupffer chez une autre espèce de *Molgule*, la *Molgula macrosiphonica*, ce qui donne à cette particularité un intérêt considérable.

Deux jours après la ponte, la masse visqueuse est devenue contractile : les œufs sont visibles à l'œil nu. Ils sont ronds et de dimensions variables. Deux ou trois jours plus tard les plus grands s'approchent de la surface de l'enveloppe commune et forment des aggrégations circulaires ou ovales semblables à celles des *Mammaria* observées l'année précédente. L'enveloppe externe des œufs a pris les caractères de la tunique. Le pigment s'est beaucoup accru après un intervalle de quatre à cinq jours ; le onzième jour après la ponte, l'on trouve les œufs toujours arrondis, plus grands que précédemment et pourvus d'un orifice central circulaire ou ovale, à travers lequel on aperçoit les mouvements des cils du réseau branchial. Ce large orifice sans tube conduit directement dans la branchie qui forme une portion du corps plus grande que chez les *Mammaria* adultes, et on trouve à ce stade de développement l'embryon enfermé dans son chorion.

Tellkampf déclare que dans les notes prises par lui à cette époque (1851), il n'exprime aucun doute sur l'identité de structure présentée par les animaux sortis des œufs et examinés deux ou trois jours après la ponte, et ceux qu'il a trouvés plus tard pourvus d'un orifice central et renfermant un embryon. Il n'a pas d'ailleurs suivi les transformations successives que subissent les divers organes entre ces deux périodes du développement. Mais comme il a établi que les *Mammaria* sont des nourrices, il est certain qu'une alternance de génération se produit chez les *Molgulae*.

Nous sommes loin de partager cette certitude et nous avons tout lieu de croire que la conclusion du naturaliste de New-York repose sur la con-

fusion qu'il fait entre les divers stades de développement de deux Tuniciers bien distincts.

Les prétendues *Mammaria* de l'île Manhatte sont évidemment des Synascidies mal étudiées et probablement appartiennent à ce groupe des Diplosomiens dont nous avons parlé plus haut. La présence d'un seul embryon développé dans chaque individu, l'existence de nombreuses cellules à pigment dans la tunique externe sont deux excellents caractères des ascidies de cette tribu. Il arrive fréquemment à Wimereux que les agrégations de *Molgula socialis* sont recouvertes par les cormus de certaines synascidies<sup>4</sup> surtout par un *Botrylloïdes* et par un *Astellium*. Or, ce dernier genre appartient, comme on sait, au groupe des Diplosomiens.

C'est en vain que Tellkampf invoque les exemples de génération alternante connus dans d'autres groupes de la classe des Tuniciers : car nulle part on ne voit naître par bourgeonnement la larve urodèle typique de cette classe. Un des faits qui ont peut-être contribué à confirmer dans l'esprit de son auteur l'étrange confusion dont nous parlons en ce moment, c'est que le *Molgula Manhattensis* est souvent fixée sur les planches, les pilotis, les rochers (Sandy Hook, Bay) et quelquefois même sur les Zostères (rivière Nevesink). Or, généralement, les Molgules fixées ont une larve urodèle qui les transporte au point où elles doivent passer leur existence, et l'absence d'un semblable embryon chez la *Molgula Manhattensis* pouvait causer quelque embarras.

Il est manifeste, en effet, malgré ce qu'a d'insuffisant la description relatée plus haut, que la Molgule américaine présente une larve amœboïde ; mais il ne faut pas perdre de vue la remarquable agglutination des œufs en longs filaments que le courant entraîne et qui vont s'accrocher à tous les corps étrangers sur lesquels ils sont portés par la vague. La *Molgula macrosiphonica*, qui parfois adhère également aux herbes marines présente, d'après Kupffer, la même particularité, quoique à un degré moindre, car les œufs sont tantôt expulsés isolément, tantôt en masses filamenteuses analogues au frai des mollusques gastéropodes (1). On peut donc regarder la *Molgula macrosiphonica* comme représentant un état intermédiaire entre les molgules complètement libres, la *Molgula tubulosa*, par exemple, et la *Molgula Manhattensis*.

Il est regrettable, malgré ces erreurs d'interprétation, que les remarquables observations de Tellkampff n'aient pas été publiées plus promptement. Dès 1851, en effet, ce zoologiste connaissait l'existence d'une larve anoure chez une espèce du genre *Molgula*, et il a fallu près de vingt années pour que ce fait intéressant fût retrouvé et publié en France par le professeur Lacaze-Duthiers. Ce dernier attache une importance

<sup>4</sup>) Voy. KUPFFER. Zur *Entwicklung de einfacher Ascidien*. Archives de Max Schultze. 1872.

énorme à cette découverte qu'il considère comme étant de nature à renverser complètement la théorie de l'origine ascidienne des vertébrés. Malgré toute l'influence d'une autorité respectée, je ne pus accepter une pareille exagération ; le fait en lui-même ne laissait toutefois aucun doute dans mon esprit, et si je me mis à étudier l'embryogénie des Molgulidées, ce n'était pas, comme on me l'a reproché, avec l'espoir de trouver chez l'embryon de la *M. tubulosa* un appendice caudal qui aurait échappé à mon prédécesseur, mais avec la conviction que l'anomalie constatée chez cet embryon n'était qu'apparente et n'altérerait en rien la valeur des idées de Kowalevsky.

Je ne tardai pas en effet à rencontrer chez des ascidies appartenant à un genre très-voisin des *Molgula*, mais vivant solidement fixées aux corps étrangers (*Lithonephrya*) un embryon urodèle. Hancock fit de son côté des observations analogues et attira l'attention sur l'embryogénie d'une espèce étudiée par van Beneden et qui appartient certainement au groupe des Molgules, bien qu'elle présente également un têtard. Cette ascidie est encore adhérente.

De ces observations rapprochées de celles de Kupffer dont il a été question ci-dessus, j'ai cru pouvoir conclure qu'il y a un rapport constant entre la forme embryonnaire des ascidies du groupe des Molgulidées et les conditions éthologiques dans lesquelles ces animaux sont placés à l'état adulte.

Les Molgules qui, à l'état adulte, sont solidement fixées aux corps étrangers, ont un embryon semblable à celui des autres ascidies.

Les Molgules qui, à l'état adulte, sont libres et peuvent se déplacer ou être déplacées dans le sable ont un embryon anoure. Nous pouvons ajouter aujourd'hui que si la fixation de l'adulte est faible, c'est-à-dire si l'animal peut être détaché de son point de fixation primitif sans courir grand danger de mort, il peut encore y avoir un embryon anoure ; mais dans ce cas une modification dans la ponte permet aux embryons d'aller se fixer contre la paroi verticale d'un rocher ou sur les rameaux d'une plante marine. C'est ce que nous avons dit exister chez la *Molgula macrosiphonica* et chez la *Molgula Manhattensis* : c'est ce qui existe aussi chez une petite espèce des côtes de Bretagne que j'ai appelée *Molgula adhaerens*, et qu'on a quelquefois confondue avec la *M. tubulosa*, bien qu'elle n'ait pas le même habitat.

Ces particularités de l'embryogénie des Molgulidées ont été exposées dans un travail publié en 1872 (1). J'ai eu depuis l'occasion de les vérifier de nouveau sur une espèce de Molgule très-commune sur les côtes du Boulonnais et fort intéressante à divers points de vue.

(1) Voy. GIARD. Deuxième étude critique des travaux d'embryogénie relatifs aux ascidies. [Archives de zoologie] t. I, p. 400.

Les plages très-riches de Wimereux et du Portel, à l'est et à l'ouest de Boulogne-sur-Mer sont littéralement tapissées dans la première partie de la zone des laminaires par une belle *Molgule* qui, au lieu de vivre isolée comme ses congénères, se présente en masses, formées d'individus grégaires, adhérant fortement les uns aux autres et souvent même devenus polyédriques par pression réciproque.

D'après ce genre de vie, on pourrait supposer que cette espèce est celle décrite par Joshua Alder, sous le nom de *Molgula socialis* (1).

Malheureusement les caractères anatomiques donnés par le naturaliste anglais sont insuffisants pour affirmer l'identité. Il ne parle pas de la longueur des siphons et de leur forme, qui est très-remarquable : la taille (un demi-pouce) est inférieure à celle des échantillons de Wimereux, qui ont en moyenne deux à trois centimètres de hauteur; enfin, l'unique spécimen de cette espèce, étudié par Alder, était une colonie fixée sur un *Pecten maximus* dragué à douze milles de Hastings par les pêcheurs de cette localité qui l'avaient apporté au D<sup>r</sup> Bowerbank. Hastings est situé de l'autre côté du détroit, presque en face de Wimereux, mais la *Molgule* du Boulonnais ne paraît pas s'étendre jusqu'à la zone profonde, car, tout à fait au bas de l'eau, elle est remplacée par les masses gaufrées que forment les tubes des Hermelles.

La *Molgule* de Wimereux s'établit souvent à la face inférieure des pierres, plus souvent encore à la face supérieure des roches jurassiques (grès Portlandiens) qui constituent le fond de la mer dans le voisinage de la Tour de Croy et à la Roche-Bernard. La forme des individus réunis en agglomérations varie suivant la position qu'ils occupent dans les masses : les individus placés au centre s'allongent pour ne pas être recouverts par leurs voisins de la périphérie : souvent même il se développe ainsi du côté opposé aux siphons un large pédoncule de cellulose qui peut atteindre deux centimètres de longueur et quelquefois plus. Ne pourrait-on voir dans ce pédoncule une formation analogue au long support des *Boltenia*, qui n'a peut-être pas eu d'autre origine et a dû s'allonger graduellement par sélection naturelle? Le type *Boltenia* paraît en effet se rapprocher beaucoup par ses caractères anatomiques du groupe des *Molgulidées*.

La *Molgula socialis* étant fixée présente, comme on pouvait s'y attendre, une larve urodèle dont l'appendice caudal atteint même un développement assez élevé.

N'eût-on pas constaté directement l'existence de cette larve, on pourrait cependant la prouver par une voie détournée.

Le *Cancer Maenas*, qui pullule à Wimereux comme sur presque tous les points du littoral de la Manche et de la mer du Nord, est fréquem-

(1). Voy. *Annals and Magazine of natural History*, 3<sup>e</sup> série, t. II, n<sup>o</sup> 63, Mars 1868, p. 159.

ment infesté par un parasite du groupe des Rhizocéphales, la *Sacculina Carcini*. Mais la sacculine est bien plus rare à Boulogne que sur les côtes de Bretagne et de Belgique (Ostende), et je crois que l'un des plus grands obstacles à sa multiplication est la présence de la *Molgule* qui nous occupe. On sait en effet que le Rhizocéphale parasite se loge sous l'appendice caudal du crabe et écarte cet appendice de la surface ventrale contre laquelle il est habituellement appliqué chez les crustacés brachyours. Or, presque tous les crabes porteurs de sacculines que l'on rencontre à Wimereux sont aussi chargés de *Molgula socialis* qui entourent et étouffent le parasite, dont on ne retrouve souvent que la dépouille flasque et molle ou le collier chitineux. Il est évident que les larves agiles de la *Molgula* ont profité pour s'y fixer de l'espace laissé libre par l'écartement de la queue du crabe, espace admirablement abrité, puisque c'est le point que choisit le *Mœnas* femelle pour y placer ses œufs.

Quelle est maintenant la vraie signification de l'embryon anoure des *Molgules* libres? Je crois l'avoir indiquée le premier dans le travail auquel j'ai fait précédemment allusion.

Contrairement à l'opinion de Kupffer, qui considérait l'embryogénie de la *Molgule* comme le développement typique du groupe des Tuniciers, j'ai fait voir que cette embryogénie était au contraire une *forme condensée* telle qu'on en trouve fréquemment chez les espèces les mieux différenciées et les plus élevées en organisation dans les diverses classes du règne animal.

« Il y a lieu de s'étonner, disais-je (1), que Kupffer considère la formation du squelette axile des larves urodèles comme un épisode dans le développement de la *Molgule*, épisode *pour la réalisation duquel* des matériaux seraient déjà préparés chez l'embryon de cette ascidie sous forme de sphères de réserve. Comment un transformiste aussi convaincu que le savant professeur de Kiel peut-il recourir aux causes finales pour expliquer un fait qui, au fond, n'a rien d'extraordinaire et qui s'éclaire facilement par les principes généraux de l'embryogénie? Ne sait-on pas que, dans son développement, un animal supérieur ne passe pas, à proprement parler, par toutes les formes qui ont appartenu à ses ancêtres, mais seulement par les ébauches de ces formes? c'est la grande loi de l'économie du travail appliquée à l'évolution. L'embryon de la *Molgule* reproduit la série des stades que parcourt la larve des autres ascidies, mais en ne présentant de chacun de ces degrés que ce qui lui est nécessaire pour arriver à la forme adulte qu'il doit reproduire. » Les prétendues *sphères de réserve* constituent en réalité un *organe rudimentaire* de l'embryon.

(1) Voy. GIARD, l. c. p. 420.

Dans presque tous les groupes du règne animal, à côté d'espèces dont l'embryogénie suit un cours régulier et présente successivement la répétition explicite de toutes les formes ancestrales, on rencontre d'autres types parfois très-voisins et à peine distincts au point de vue anatomique, dont le développement est au contraire abrégé et condensé de façon à laisser peu de place à ce qu'on appelle de vraies métamorphoses. Tantôt c'est le premier cas qui représente la règle générale, comme cela a lieu chez les échinodermes (1), les insectes dits à métamorphoses complètes, etc. Tantôt, au contraire, le développement condensé devient la loi du plus grand nombre, comme cela a lieu chez les Némertiens, où la larve de Desor paraît plus répandue que l'embryon à forme pilidienne, ou comme chez les crustacés décapodes macroures du groupe des Carides, dont la plupart sortent de l'œuf sous la forme *Zoea* et où l'état de *Nauplius* ne se retrouve plus que chez certains *Peneus* de la côte du Brésil, ainsi que l'a signalé Fritz Müller.

Bien qu'il soit en général très-difficile de démêler les influences qui ont agi pour modifier ainsi l'embryogénie et la diriger dans l'un ou l'autre sens, il me paraît qu'on peut rapporter ces modifications à deux causes principales. La première est bien connue et a été souvent invoquée à juste titre : ce sont les conditions de milieu dans lesquelles doit vivre l'embryon ; la seconde, au moins aussi puissante, semble n'avoir pas attiré aussi vivement l'attention des zoologistes. Je veux parler de l'éthologie de l'adulte lui-même, qui, dans un grand nombre de cas, peut avoir une influence énorme sur le développement des animaux inférieurs comme sur celui des vertébrés. D'ailleurs cette deuxième cause renferme en général la première, l'adulte pouvant fréquemment assurer à l'embryon un milieu déterminé.

C'est ainsi que, chez deux espèces d'astéries observées par Sars et qui présentent une embryogénie condensée, les œufs ne sont pas abandonnés au hasard dans les eaux ; « ils sont reçus dans une cavité que la mère prépare en ployant la face ventrale de son disque et rapprochant ses bras. C'est en quelque sorte une espèce de matrice externe analogue jusqu'à un certain point à la poche des Marsupiaux. Cette cavité incubatrice demeure hermétiquement fermée pendant la ponte des œufs et jusqu'au moment où les organes d'attache sont tout à fait développés chez les petits. Il est probable que, pendant tout ce temps, la mère ne peut prendre aucune nourriture, car la cavité incubatrice, close infé-

(1) On connaît toutefois de nombreuses formes à embryogénie condensée chez les échinodermes, notamment chez les Holothuries, où elles ont été signalées surtout par Kowalevsky ; il en existe également chez les Astéries : des embryons très-différents des larves ordinaires ont été décrits et figurés par Sars en 1843 chez l'*Echinoster sanguinolentus* et chez l'*Asteracanthion Mülleri*, espèce très-voisine de l'*Asteracanthion glacialis* ; le même fait a été observé chez l'*Asteriscus verruculatus* et signalé comme nouveau trente ans après la découverte de Sars.

rièvement, interrompt toute communication avec l'extérieur. » Le développement de la jeune astérie est complet en six à sept semaines, et pendant tout ce temps chez l'*Asteracanthion Mulleri*, le jeune animal prolonge son séjour dans la poche incubatrice.

Chez les Molgules, nous pensons que les conditions d'existence de l'adulte ont également déterminé l'abréviation de l'embryogénie chez les espèces où il était inutile que le têtard choisit un lieu déterminé pour y subir sa métamorphose, l'adulte devant être soumis à des déplacements volontaires ou involontaires.

On a quelquefois invoqué, pour expliquer l'existence d'une embryogénie directe ou celle d'une embryogénie abrégée, l'absence ou la présence d'un vitellus nutritif volumineux. Cette explication n'est qu'une pure pétition de principe, car un vitellus nutritif est le plus souvent, sinon toujours, la marque d'une condensation, une sorte d'organe rudimentaire ovogénique.

Je pense donc qu'il existe dans le groupe des tuniciers, comme dans bien des autres branches de l'arbre zoologique : 1° des formes qui ne sont que la continuation ou l'exagération de l'état larvaire de la classe (*Appendicularia*); 2° des formes à embryogénie explicite et régulière (*Ascidia*); 3° des formes à embryogénie abrégée et condensée (certaines *Molgula*). Le tableau suivant, où je compare ces formes à d'autres parallèles prises dans différentes classes du règne animal, fera mieux saisir ma pensée. Le lecteur pourra d'ailleurs aisément multiplier les exemples :

Appendicularia.	Ascidia.	Molgula.
Hydra.	Campanularia.	Pelagia.
Apus.	Penæus.	Astaenus.
Campodea.	Sitaris.	Nycteribia.
Proteus.	Rana.	Pipa.

Où d'une façon plus générale chez les vertébrés

Téléostéens.	Batraciens.	Sauroïdes et Mammifères
--------------	-------------	-------------------------

Tous ces résultats sont déjà indiqués en substance dans mon mémoire de 1872 et dans les diverses notes que j'ai publiées sur l'embryogénie des ascidies; si je les expose de nouveau d'une façon plus explicite, c'est en grande partie pour répondre aux critiques qui m'ont été adressées par un zoologiste à l'estime duquel j'attache la plus haute importance, le professeur Oscar Schmidt.

Dans un très-intéressant petit livre qui vient de paraître dans la *Bibliothèque scientifique internationale* et qui a pour titre *Descendance et Darwinisme*, le savant professeur de Strasbourg paraît me ranger parmi les adversaires de la théorie de la descendance. Ce reproche me surprend d'autant plus qu'au moment même où il m'était adressé, j'étais en but aux attaques de plusieurs zoologistes français peu suspects de Darwi-

nisme : l'un d'eux déclarait même, tout en regrettant une pareille tendance, que *je ne travaille qu'au flambeau des doctrines transformistes*. Il n'est qu'une façon d'expliquer cette diversité des jugements portés sur mon compte dans les deux parties de la France que séparent les Vosges : c'est que les précautions de langage dont j'ai été obligé de me servir pour faire tolérer mes opinions dans le milieu où je devais les produire m'ont rendu incompréhensible, ou peu s'en faut, pour des naturalistes habitués à employer comme choses entièrement passées dans la science des hypothèses que l'on considère généralement dans notre pays comme *très-aventureuses et pleines de dangers* (1). J'ai été moi-même un exemple de l'adaptation aux conditions d'existence : l'élève de *Lacaze-Duthiers*, comme dit si bien Oscar Schmidt, n'a pu exprimer que fort imparfaitement ce que pensait Giard. Je crois toutefois qu'avec un peu d'attention on reconnaîtra facilement que plusieurs des propositions que j'ai émises ne sont pas aussi obscures qu'on l'affirme. J'ai dit : « La chorde et l'appendice caudal sont, chez la larve ascidienne, des organes de locomotion d'une importance assez secondaire, malgré leur généralité, pour qu'on les voie disparaître *presque entièrement* dans le genre *Molgula*, où ils sont devenus inutiles par suite des mœurs de l'animal adulte : l'homologie entre cette chorde dorsale et celle des vertébrés n'est donc qu'une homologie d'adaptation déterminée par l'identité des fonctions à remplir et n'implique pas des rapports de *parenté immédiate* entre les vertébrés et les tuniciers. » J'ai fait voir ci-dessus que l'homologie était encore plus grande qu'on ne le supposait quand j'exprimais cette opinion, et cependant je persiste à croire que ce qui a été transmis par les *Chordonia* aux vertébrés, c'est le rudiment de la chorde qu'on trouve aux premiers stades du développement même chez les embryons anoures de la molgule, et non l'appendice mieux différencié des *Cynthia*. Les homologies de ce dernier avec la queue des jeunes poissons résultent seulement d'une tendance à la production de parties homomorphes sous des influences identiques. Si je dis, par exemple, que la queue prenante du caméléon et celle des singes du nouveau continent sont des organes homologues par adaptation et non par atavisme (ce qui est évident pour

(1) Pour prouver que je n'exagère rien, je cite ici, en soulignant certains passages, les propres expressions d'un des représentants les plus renommés de la science zoologique française :

« L'histoire naturelle, considérée au point de vue des relations qu'ont les animaux entre eux, conduit aujourd'hui aux théories *les plus hasardées et, on peut le craindre, les plus nuisibles pour la science*. Des naturalistes, aveuglés par un besoin désordonné de soutenir des idées propres à leur faire une prompte *réputation personnelle* (sic), ou bien destinées à *rallier les flatteries de la jeunesse trop encline à accepter tout ce qui séduit, tout ce qui écite un travail pénible et long*, exagèrent les exagérations, et par là font, sans s'en douter, plus contre leurs idées que l'argumentation opposée la plus serrée. » Ces lignes sont écrites à propos de la belle théorie du mimétisme donnée par Wallace. Ainsi les observations du naturaliste anglais dans la Malaisie, celles de Bates au Brésil, celles de Trimen dans l'Afrique australe ne constituent pas un travail pénible et long, et ceux qui s'efforcent de poursuivre et de compléter de semblables recherches sont des ambitieux effrénés et des corrupteurs de la jeunesse!

tout le monde, bien que la similitude entre ces deux organes soit plus grande que celle qui existe entre la queue de l'*Amphioxus* et celle du têtard d'ascidie), en quoi cette affirmation est-elle contraire à l'existence de liens de parenté non *immédiats* entre le caméléon et les mammifères?

« En quoi consiste, dit Oscar Schmidt, l'identité des fonctions à remplir par la chorde chez les vertébrés et les ascidiens? Nous voyons au contraire ces organes fonctionner d'une manière tout à fait différente chez les deux groupes, puisque dans l'un ils conservent une importance fondamentale pour la vie et dans l'autre point. » Je ferai observer d'abord que mon savant critique confond ici le rôle physiologique d'un organe et la durée de son fonctionnement. Dira-t-on que la queue du têtard de grenouille ne fonctionne pas comme celle du triton, parce que la première est transitoire et l'autre permanente? Rien n'est plus simple à comprendre que cette identité du rôle physiologique de l'appendice caudal chez les vertébrés nageurs et chez un embryon dépourvu de cils vibratiles externes; il fallait évidemment un axe solide pour fournir des points d'insertion aux muscles moteurs; il fallait une rame pour diriger la natation. Bien loin des ascidies ne trouve-t-on pas une disposition analogue chez d'autres formes larvaires, par exemple chez les *cercaires* d'un grand nombre de distomes dont la natation s'accomplit par un mécanisme rappelant ce qu'on observe chez les têtards des tuniciers?

Et si l'on veut remonter très-haut dans la généalogie des *Chordonia* vers le point où ce phylum doit rejoindre le tronc des *Vermes*, peut-être trouverait-on, comme cause déterminant l'apparition de la chorde dorsale, la présence de la couche externe de cellulose si caractéristique du groupe des tuniciers. La plupart des formes embryonnaires des vermes sont ciliées : la transformation de la cuticule chitineuse ciliée en membrane de cellulose a dû contribuer au développement des muscles de l'axe cartilagineux et de l'appendice caudal.

En résumé, je n'ai pas nié la parenté sanguine des Vertébrés et des Ascidiens, mais la parenté immédiate des ascidies et de l'amphioxus; l'opinion de Ray-Lankester est sur ce point la plus conforme à la mienne. Quant à l'affirmation d'Oscar Schmidt, que je n'ai fait connaître aucun fait nouveau sur l'embryogénie des ascidies, je suis convaincu que l'éminent professeur ne l'aurait pas émise s'il s'était livré sur les Tuniciers à des études aussi longues et aussi suivies que celles qu'il nous a données sur le groupe des Spongiaires. Nous combattons pour le même but et sur le même terrain, mais dans des conditions bien différentes d'expérience et d'habileté. Je m'estimerai heureux si j'ai pu, dans ma faible mesure, rendre quelques services à la cause transformiste. Kupffer, en avançant que l'embryon anoure de certaines molgules représente la forme typique de la larve ascidienne, détruisait d'une main ce qu'il

édifiait de l'autre avec tant de succès dans ses études sur le développement de la *Ciona canina*. J'ai cherché une autre interprétation des faits qu'il énonçait, mais je suis prêt à abandonner cette interprétation si de nouvelles observations venaient à s'y montrer contraires.

### III. — D'UN CRITERIUM QUI DOIT GUIDER LE ZOOLOGISTE DANS L'APPLICATION DU PRINCIPE DE FRITZ MÜLLER.

Pour expliquer l'anomalie que présente l'embryogénie des molgules à embryon anoure, nous avons invoqué le principe de la condensation et de l'abréviation du développement.

Ce principe porte le nom de Fritz Müller, qui l'a énoncé de la façon suivante :

« *Die in der Entwicklungsgeschichte erhaltene geschichtliche Urkunde wird allmählich verwischt, indem die Entwicklung einem immer geraderen Weg von Ei zum fertigen Thiere einschlägt, und sie wird häufig gefalscht durch den Kampf ums Dasein, den die freilebenden Larven zu bestehen haben (1).* »

C'est là en quelque sorte la substance de l'admirable petit livre intitulé *Pour Darwin*, que tout zoologiste devrait connaître par cœur.

Dans la pratique, l'application du principe de Müller n'est pas sans difficultés, et l'on en a fait parfois d'étranges abus. Il ne suffit pas en effet d'affirmer que telle ou telle disposition est *primitive* et telle autre le résultat d'une *abréviation* ou d'une *falsification* de l'ontogénie : il ne suffit pas de considérer selon notre bon plaisir une forme embryonnaire comme typique et les autres comme des *adaptations secondaires* à des conditions de milieux ; nous devons chercher ailleurs que dans notre imagination un guide et des règles précises pour diriger notre raisonnement.

Or, jusqu'à présent, on s'est peu préoccupé de trouver un *criterium* qui réponde à ce besoin des études embryogéniques. Ce *criterium*, je crois qu'on pourrait le trouver surtout dans un processus que j'appellerai *dégénérescence graisseuse normale* ou *nécrobiose phylogénique*.

Quand, par suite d'une embolie ou de toute autre cause pathologique, un tissu normal ou un néoplasme n'est plus nourri que d'une façon insuffisante, ce tissu ou cette tumeur subissent dans leurs éléments une modification spéciale qui aboutit à la mort de ces éléments, à leur transformation en granulations graisseuses et à leur fonte ou leur résorption par les tissus voisins. C'est ce qui constitue la *dégénérescence graisseuse* ou *nécrobiose pathologique*. De même, quand un organe a joué un rôle important dans la phylogénie d'un groupe zoologique, il arrive souvent

(1) Voyez FRITZ MÜLLER, *Für Darwin*, p. 77.

que cet organe réapparaît par hérédité dans l'ontogénie d'un animal de ce groupe, bien qu'il soit devenu complètement inutile à l'embryon, mais alors cet organe est toujours essentiellement transitoire : il présente une tendance marquée à la réduction et les cellules qui le composent entrent rapidement en régression et dégénérescence granulo-graisseuse, parce que le développement des organes directement utiles à la nouvelle forme embryonnaire détourne les principes nutritifs de leur direction première : l'absence de fonction atrophie l'organe insuffisamment nourri, et souvent même cet organe n'est plus représenté dans l'évolution que par un amas graisseux, comme nous l'avons vu pour l'embryon anoure de la molgule, où la chorde dorsale n'est plus indiquée que par l'amas appelé *sphères de réserve*.

L'étude de cette nécrobiose peut jeter une grande lumière sur une foule de phénomènes importants de l'embryogénie en rendant claire et légitime l'application du principe de Müller. C'est par ce phénomène qu'on peut expliquer par exemple la période de nymphe immobile chez les insectes à métamorphoses complètes. On peut comparer dans ce cas l'évolution de l'animal à la course d'un anneau auquel on imprime à la fois un mouvement de rotation d'avant en arrière et un mouvement de translation d'arrière en avant. Quand ce dernier cesse d'agir, l'anneau s'arrête un moment, puis se dirige en sens contraire de sa direction première : le mouvement de rotation correspond à l'hérédité ; le mouvement de translation, c'est l'adaptation de la larve à un genre de vie spécial ; souvent, comme chez les larves des papillons, à la vie de parasite.

Quand les globules graisseux apparaissent dans les premiers phénomènes embryogéniques, ils ont la même signification : simplification et condensation de l'embryogénie. Lorsque deux processus de formation aboutissent par des modes différents au même résultat morphologique, si l'un d'eux a présenté à un moment donné la nécrobiose phylogénique, on peut affirmer qu'il est secondaire et l'autre primitif. De là une application intéressante à la théorie de la *Gastrœa* et à celle de la formation des divers systèmes d'organes (moelle épinière, tube digestif, etc.). On sait que dans un même groupe et chez des espèces voisines, la *Gastrœa* se forme tantôt par invagination d'une sphère blastodermique creuse (*Blastosphœra*), tantôt par l'intermédiaire d'une *Morula*, dont les cellules centrales entrent en dégénérescence graisseuse, ou par d'autres procédés analogues présentant plus ou moins la nécrobiose. On peut affirmer dans ce cas que la *Gastrœa* par invagination est primitive. C'est, je crois également, la manière de voir du professeur Hæckel (1) et de Ray Lan-

(1) Voy. HÆCKEL, *Die Gastrœa Théorie*, p. 23, note.

kester; mais aucun de ces deux zoologistes ne me paraît avoir établi son opinion sur des bases bien solides. Ray Lankester invoque le principe d'économie qui est manifestement favorable à la thèse qu'il soutient, Mais je crois qu'il attache trop d'importance à la présence ou l'absence d'un deutoplasme abondant, phénomène secondaire et modifié lui-même par adaptation.

De même on sait que les divers organes du corps de l'embryon se constituent tantôt par des gouttières dont les bords se rapprochent pour former des tubes creux; tantôt au contraire par des tubes pleins qui se creusent ultérieurement. Ici encore les deux processus s'observent chez des animaux très-voisins; mais ils ne sont pas indifférents, et la solution de la question est la même que pour le cas de la *Gastræa*; le mode de formation typique est la production d'une gouttière; la formation par épaissement suivi de nécrobiose interne est une falsification de l'organogénie.

On peut d'ailleurs montrer facilement que le seul principe de la moindre action (*lex parcimonie*) dont l'application est si générale dans la nature peut faire prévoir *a priori* les solutions que nous avons indiquées. Aucune des cellules qui constituent un embryon ne lui est inutile et si une portion de ces éléments se transforme en un simple amas nutritif, c'est que cette portion représente une partie naguère active de l'organisme embryonnaire, partie actuellement inutile dans l'ontogénie.

Enfin, il est digne de remarque que les animaux à embryogénie dilatée, c'est-à-dire régulière, sont ceux qui présentent le plus souvent une *Gastræa* par invagination; or dans ce cas on a tout lieu de supposer que la régularité des processus s'étend jusqu'aux premiers phénomènes du développement. C'est ce qu'on observe par exemple chez les Nemertes, à *Pilidium*, chez les Échinodermes à larves pélagiques, chez les Batraciens, etc.

J'ai cru devoir indiquer ici ces considérations parce qu'elles m'ont été suggérées d'abord par l'étude du développement des Tuniciers. Je souhaite que de nouvelles études d'embryogénie moderne viennent éclairer ces questions difficiles mais fondamentales, dont la discussion ne peut qu'être avantageuse aux progrès ultérieurs des sciences biologiques.

#### EXPLICATION DE LA PLANCHE.

Fig. 1. — Appendice caudal de l'embryon de la *Polystyela Lemirri*; b. filaments cornés; a. rayons.

Fig. 2. — Partie de la queue de l'embryon de *Polystyela* qui avoisine le corps; rayons natatoires à base cartilagineuse.

Fig. 3. — Embryon de la *Cynthia pyriformis*, d'après Morse, échantillon conservé montrant les débris de l'axe et les rayons.

Fig. 4 et 6. — Appendice caudal du même embryon (d'après Morse).

Fig. 5. — Deux embryons montrant de fins rayons au point de jonction de la queue avec le corps (d'après Morse).

Fig. 7. — Appendice caudal d'une *Gymnocystis* indéterminée de Wimeroux.

Fig. 8. — Coupe idéale de la queue de l'embryon du *Perophora*, montrant la division en quatre antimères; a. couche de cellulose; c. chorde; m. muscles.

#### DISCUSSION

M. VAILLANT demande si M. A. GIARD a déterminé la forme de la coupe de la chorde dorsale ascidienne; il a observé des larves d'ascidie chez lesquelles la coupe de la chorde dorsale était polygonale au lieu d'être ronde ou ovale comme cela arrive le plus ordinairement.

M. A. GIARD répond que quelques ascidies composées, notamment le *Perophora*, présentent des faits analogues à ceux observés par M. Vaillant.

M. C. VOGT fait ensuite ressortir toutes les ressemblances qui existent entre l'embryon de l'*Amphioxus* et celui des ascidies, et conclut à l'origine ascidienne des vertébrés. Il cite, en terminant, un travail tout récent de M. Semper, de Wurtzbourg; d'après ce savant, les embryons des raies et des squales ont des organes segmentaires comme les annélides. C'est un trait d'union de plus entre les vertébrés et les invertébrés.

---

### M. SABATIER

Professeur agrégé et chef des travaux anatomiques à la Faculté de médecine de Montpellier.

---

#### SUR LES CIRCONVOLUTIONS DE L'HIPPOCAMPE CHEZ LES MAMMIFÈRES.

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

---

— Séance du 21 août 1874. —

M. SABATIER étudie l'anatomie de l'hippocampe chez l'homme et chez les autres mammifères. Il résulte de ses observations, faites avec le plus grand soin, que l'hippocampe est un ganglion nerveux, un conducteur ganglionnaire placé entre le cerveau antérieur et le cerveau intermédiaire, et dont le développement est constamment proportionnel au développement des lobes olfactifs dans la série des vertébrés.

---

Fig. 2.

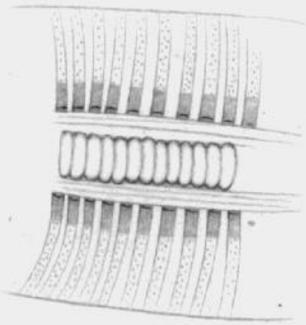


Fig. 1.

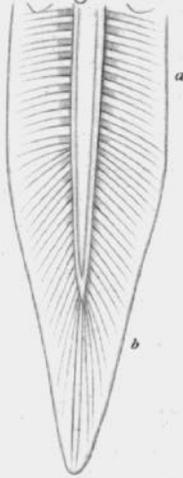


Fig. 3.

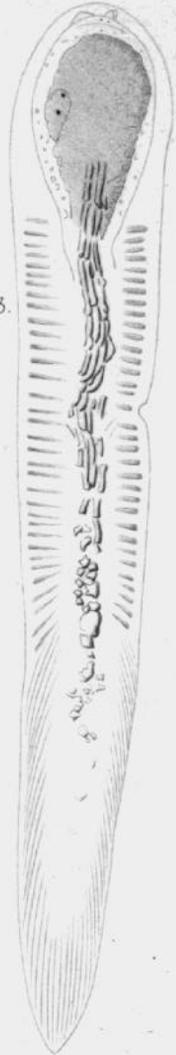


Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.

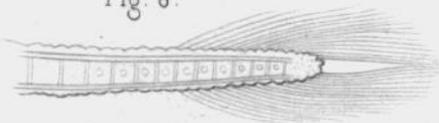


Fig. 7.

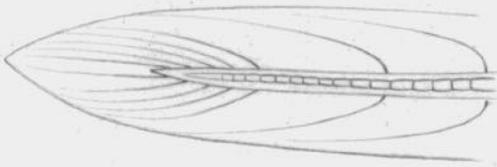
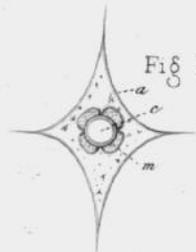


Fig. 8.



GIARD — EMBRYOCÉNIE DES ASCIDIES