

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DE
LA MASSE NERVEUSE VENTRALE
(CORDONS PALLÉAUX-VISCÉRAUX)
ET DE LA COLLERETTE DE LA FISSURELLE

PAR
LOUIS BOUTAN,
Docteur ès sciences naturelles,
Maître de conférences à la Faculté des sciences de Lille.

INTRODUCTION.

En lisant le numéro du *Zoologischer Anzeiger* du 18 avril 1887, je trouvai un article de M. Bela Haller, intitulé : *Erwiederung an Herrn docteur L. Boutan*.

Je pris connaissance de ces quelques pages et j'éprouvai, je l'avoue, un vif sentiment de surprise en voyant le mode de polémique adopté par l'auteur.

J'avais critiqué, il est vrai, dans un mémoire précédent quelques-unes des théories émises par lui au sujet des Aspidobranches, mais je croyais l'avoir fait scientifiquement et avec toute l'urbanité requise entre savants qui s'estiment. Je fus donc péniblement choqué de trouver dans la réponse de M. Bela Haller, mêlée à quelques arguments contre mon travail, une imputation des plus blessantes.

Je crois que sous peine de manquer son but, une discussion scientifique doit rester scientifique et j'estime que sur ce terrain, un argument personnel n'a jamais rien prouvé et ne prouvera jamais rien. Quand un auteur soutient une opinion, il semble avant tout nécessaire de voir si les faits viennent confirmer ses conclusions, et,

je crois, qu'on doit toujours supposer *a priori* qu'il défend ses idées avec une entière bonne foi.

Tel n'est pas, paraît-il, l'avis du savant allemand; et M. Bela Haller se permet, dans la réponse précédemment citée, de laisser entendre que je n'ai soutenu la théorie énoncée à propos de la masse nerveuse que pour être agréable à M. de Lacaze-Duthiers.

Je traduis, d'ailleurs, pour l'édification du lecteur, le passage en question :

« Ainsi, les élèves de M. de Lacaze-Duthiers se groupent autour de leur maître et jurent d'après ses paroles sans prendre la peine de jeter un regard critique sur la question; ou, pour mieux dire, ils analysent la question, mais ils mettent trop de parti pris pour pouvoir reconnaître la vérité, et ainsi M. Boutan, qui devait constater par ses coupes transversales que la masse nerveuse ventrale (*Pedalsstränge*) est une masse unique, n'en veut rien savoir. Il est donc un de ceux à qui le fait n'a pas ouvert les yeux. »

Ainsi, selon M. Bela Haller, c'est par parti pris et pour plaire au maître que j'ai soutenu cette opinion! Je ferai remarquer à M. Bela Haller que, puisque je n'ai pas l'honneur de le connaître, pas plus qu'il n'a l'honneur de connaître mon maître en zoologie, son argument manque de base et n'a, par suite, aucune valeur.

Enfin, pour clore cet incident, je dirai encore à M. Bela Haller que, si dans mon travail je m'étais trouvé en contradiction formelle avec le savant professeur dont j'ai suivi les leçons et qui m'a fait l'honneur de m'admettre dans ses laboratoires, j'aurais sans aucun doute hésité longtemps et contrôlé avec plus de soins encore les faits que je constatais. Un nouveau venu dans les sciences naturelles ne doit-il pas se garder de contredire imprudemment un observateur rompu aux difficiles recherches de la zoologie? Mon honorable contradicteur doit-êtré de cet avis. Mais, je ne permets à personne de dire qu'une fois ma conviction faite je puisse consentir à dénaturer sciemment la vérité.

Il est inutile d'insister plus longtemps sur ce sujet et je crois avoir

répondu suffisamment à l'argument personnel de M. Bela Haller. Je passe maintenant à ce que je considère comme la seule partie sérieuse de sa note, aux arguments scientifiques par lesquels il prétend démontrer que la masse nerveuse ventrale de la Fissurelle est une formation exclusivement pédieuse, du moins quant à sa partie inférieure. Ces derniers arguments, et ceux-là seulement, méritent de fixer mon attention. Il me plaît de croire que si M. Bela Haller soutient une théorie contraire à celle qu'a émise tout d'abord M. de Lacaze-Duthiers, il le fait avec une entière bonne foi et non pour plaire à ses maîtres en zoologie.

Les arguments employés par M. Bela Haller, dans la réponse à laquelle je fais allusion, sont plutôt des arguments d'ordre négatif, puisqu'il se contente de réfuter les raisons données dans mon mémoire sans apporter aucun fait nouveau par rapport à ceux qu'il avait déjà cités antérieurement. Je crois qu'on peut les résumer ainsi :

« La présence du sillon qui semble indiquer une séparation dans la masse nerveuse *n'a pas d'importance*, car ce sillon est *superficiel*, c'est une *formation secondaire*, car il *manque absolument* chez les Patelles et les Chitons.

« La présence de deux ordres de nerfs se détachant, les uns latéralement, les autres inférieurement, de la masse nerveuse et se rendant, les uns à l'épipodium (collerette ou manteau inférieur), les autres au pied, ne prouve rien, puisque l'épipodium fait partie du pied.

« Enfin, *la figure 40* du mémoire de l'auteur que j'avais indiquée comme pouvant nous aider à prouver *la double origine* de la masse nerveuse, bien loin de pouvoir servir à cette démonstration, prouve au contraire, avec évidence, que la masse nerveuse *est simple et non constituée par deux centres fusionnés*. « S'il se trouve quelqu'un, dit l'auteur, pour qui cette conformation non composée ne soit pas prouvée par ce dessin, je cesserai alors de discuter ; parce que ce serait du temps perdu. Alors M. Boutan pourra continuer à dé-

« fendre sa manière de voir. Il peut croire à ses propositions tant
« qu'il voudra, et ceux qui veulent s'en tenir à ce vieux préjugé
« peuvent être d'accord avec lui. Mais je doute qu'il trouve beaucoup
« de partisans. »

Voilà les objections de l'auteur résumées aussi clairement que possible. Pour lui, le sillon superficiel ne prouve rien : l'épipodium est une formation pédieuse, la masse nerveuse est unique et ceux qui soutiennent le contraire le font par une étrange aberration de l'esprit, à l'aide d'une pétition de principe. Ils disent, toujours d'après M. Bela Haller, l'épipodium fait partie du manteau, parce que ce sont les nerfs latéraux de la masse nerveuse qui innervent cet épipodium, les nerfs latéraux de la masse nerveuse sont des nerfs palléaux, parce qu'ils innervent l'épipodium.

Il est certain que, posée ainsi, la question se simplifie, et que si réellement les arguments donnés en faveur de la théorie que nous défendons se réduisaient à cette dernière proposition, la cause serait entendue.

Malheureusement pour l'auteur allemand, il n'en est pas tout à fait ainsi, et je renvoie le lecteur à la page 160 du mémoire incriminé, où je dis :

« Je crois que le système nerveux de la Fissurelle, malgré son apparence aberrante, peut se ramener au système nerveux typique des Gastéropodes.

« La masse nerveuse ventrale est constituée par les deux premiers ganglions asymétriques et les deux ganglions pédieux fusionnés et étirés sous forme de chaîne.

« Les deux ganglions branchiaux ne sont que des dépendances des ganglions asymétriques, de simples ganglions de renforcement.

« On trouve donc, comme chez tous les Gastéropodes typiques, deux ganglions cérébroïdes, reliés : d'une part, à cinq ganglions asymétriques et, d'autre part, à deux ganglions pédieux. On peut résumer de la façon suivante les raisons qui me conduisent à admettre cette structure compliquée de la masse nerveuse :

« 1° La présence de deux connectifs partant du sommet de la masse nerveuse ventrale ;

« 2° L'existence de deux commissures reliant cette masse aux trois ganglions asymétriques inférieurs ;

« 3° La présence d'une ligne de séparation visible par simple dissection à la surface dorsale de la masse pédieuse ;

« 4° L'existence de deux ordres de nerfs, les uns latéraux supérieurs, les autres inférieurs, qui prennent leur origine en des points différents de la masse nerveuse ventrale, et qui innervent, lés uns, la collerette et le *manteau*, les autres, le pied ;

« 5° Enfin, l'homogénéité de cette masse nerveuse considérée dans toute sa longueur sur des coupes, et qui ne permet pas d'admettre que les premiers ganglions asymétriques n'occupent que la partie supérieure de la masse nerveuse. »

Le lecteur peut se convaincre, par la citation précédente, qu'il y a loin des arguments, que me prête M. Bela Haller, à ceux que j'ai réellement employés.

Je ne vois pas que l'auteur ait songé à discuter les deux premiers qui sont irréfutables. Est-ce donc une simple vue de l'esprit que la présence des *deux connectifs reliant de chaque côté la masse nerveuse ventrale aux ganglions cérébroïdes* ? Si la masse nerveuse est uniquement pédieuse, chez quel mollusque l'auteur a-t-il vu un pareil fait se produire ? Dans quel gastéropode l'auteur a-t-il vu les ganglions asymétriques s'unir aux ganglions pédieux et non aux ganglions cérébroïdes ? Est-ce une pétition de principe de dire que la masse nerveuse fournit deux ordres de nerfs : les latéraux qui innervent *la collerette et le manteau* et les inférieurs qui innervent le pied, donc les nerfs latéraux sont des nerfs *palléaux* ?

N'est-il pas étrange de voir l'auteur me reprocher une confusion qui n'existe que dans son esprit et une contradiction apparente que la lecture de mon mémoire ou la simple analyse des conclusions de mon travail lui aurait expliquée.

Je constate une fusion intime dans l'intérieur de la masse ner-

veuse entre les deux centres. La reproduction fidèle de mes coupes m'obligeait donc à montrer que les deux centres sont entièrement unis.

Je constate d'autre part que cette fusion intime n'est qu'apparente, mais qu'en réalité les deux centres n'en existent pas moins, et je traduis la chose dans un schéma, c'est-à-dire une figure destinée à résumer ma pensée. Y a-t-il là une contradiction? — Non, car si les deux centres sont histologiquement fusionnés, ils sont morphologiquement distincts. Mes dessins reproduisent le premier fait, mon schéma est destiné à faire comprendre le second.

D'ailleurs, avant de me décider à publier cette note, j'avais résolu de faire de nouvelles recherches que je vais exposer dans le cours de ce travail.

Avant de terminer ce chapitre, je citerai un important mémoire de M. E.-L. Bouvier, qui a paru depuis la publication de la note de M. Bela Haller.

Je fais observer à M. Bela Haller que M. Bouvier n'est pas élève de M. de Lacaze-Duthiers.

Dans ce travail sur le système nerveux des Prosobranches que je ne puis malheureusement analyser ici, car il a une étendue beaucoup trop considérable, l'auteur, qui a passé en revue les principaux types de ce groupe, arrive à une conclusion contraire à celle de M. Bela Haller et se rallie complètement aux idées émises tout d'abord par M. de Lacaze-Duthiers.

Il me suffira de citer cette phrase typique de l'auteur : « A l'origine (chez les Prosobranches), les ganglions pédieux sont confondus avec les palléaux dans un ensemble ganglionnaire, les cordons palléaux pédieux. »

A l'époque de la publication du mémoire de M. Bouvier, je m'occupais moi-même au laboratoire Arago, de Banyuls-sur-Mer, d'une nouvelle étude relative à la masse nerveuse ventrale de la Fissurelle. J'espérais trouver de nouveaux arguments, puisque ceux exposés par les différents auteurs n'avaient pas suffi

à apporter la conviction dans l'esprit du zoologiste allemand.

Je résolus d'étudier cette masse nerveuse ventrale, non plus chez l'adulte, mais dans les formes larvaires de la Fissurelle. Cette étude, me semblait-il, devait montrer si réellement cette masse nerveuse est constituée par le centre pédieux seul ou par les deux premiers ganglions du centre asymétrique et les ganglions pédieux intimement accolés. J'espérais pouvoir obtenir (les animaux dont je m'occupais étant de très petite taille) des séries de coupes complètes, reproduisant fidèlement l'aspect de la masse nerveuse et permettant d'en suivre les plus minimes modifications de structure par une transition tout à fait insensible. Ces coupes ont porté sur des animaux à des stades divers, depuis la forme enroulée jusqu'à celle voisine de la forme adulte.

Les animaux qui ont servi à cette étude étaient des larves de la *Fissurella Gibba*, depuis le stade Rimule le plus jeune, jusqu'au stade le plus avancé. Les préparations ont été fixées dans de l'acide azotique à 4 pour 100 employé à la température de la glace fondante, et colorées en masse par l'hématoxyline de Kleinemberg.

Ce travail était achevé quand a paru, dans le *Bulletin scientifique de la France et de la Belgique*, une note extraite des *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CV, n° 14, p. 578, par M. Paul Pelsener. L'auteur, dans cette note de quelques pages, conclut de ses dissections sur le Trochus qu'il existe, à la surface de la masse nerveuse ventrale, un sillon superficiel, mais que cette conformation particulière du cordon pédieux résulte, non pas d'une fusion apparente de deux centres différents, mais d'un commencement de séparation dans un centre unique, spécialisation amenée par le développement de l'épipodium. Le sillon longitudinal n'est donc, d'après l'auteur, que l'analogue des sillons que l'on observe dans les ganglions cérébraux de nombreux Gastéropodes, sillons qui limitent l'origine de différents groupes de nerfs.

Quant au ganglion pleural (premier centre asymétrique), il se trouve au commencement du cordon pédieux, à la naissance de la

commissure viscérale, chez le Trochus et tous les Rhipidoglosses.

En admettant qu'il se continue dans la partie dorsale du cordon pédieux, on est amené à commissurer les ganglions pleuraux, comme l'a fait M. de Lacaze-Duthiers, alors que, chez aucun Mollusque, dit l'auteur, les ganglions pleuraux ne sont commissurés.

Cette note, on le voit, paraît confirmer les idées de M. Bela Haller, au sujet de la masse nerveuse. Il est cependant une affirmation que je retiens, c'est celle-ci : « *Quant au ganglion pleural (premier centre asymétrique), il se trouve au commencement du cordon pédieux, à la naissance de la commissure viscérale.* » Je note seulement cette affirmation de l'auteur que je discuterai dans un travail spécial sur le Trochus.

En terminant ce chapitre, je relèverai encore cette citation de l'auteur :

« M. Boutan avait aussi exprimé l'avis que les papilles pédieuses du Parmophorus (homologuées à la collerette ou épipodium de Haliotis) sont de nature palléale, et en 1885 il défendit cette même thèse en s'appuyant sur l'étude de diverses Fissurellides où le cordon pédieux est aussi formé, d'après lui, par deux parties distinctes, qu'il représente séparément, dans un schéma seulement, mais qui se voient continues dans les coupes transversales. »

Si l'auteur s'était souvenu des conclusions de mon mémoire, il aurait vu que la figure toute théorique à laquelle il fait allusion n'était destinée qu'à expliquer ma pensée, et le passage suivant, tiré de mes conclusions, n'aurait pu lui laisser de doute :

« Enfin l'homogénéité de la masse nerveuse considérée dans toute sa longueur sur des coupes, et qui ne permet pas d'admettre que les premiers ganglions asymétriques n'occupent que la partie supérieure de la masse nerveuse. »

Il me semble inutile de discuter séparément les opinions des deux auteurs, puisqu'elles sont identiques au fond, et, en répondant à l'un, je croirai avoir répondu à tous les deux.

I

DESCRIPTION DES COUPES REPRODUISANT L'ASPECT DE LA MASSE NERVEUSE VENTRALE DANS LES LARVES DE FISSURELLES AU STADE RIMULIFORME JEUNE.

Ne pouvant, dans ce mémoire, reproduire une grande quantité de dessins, j'ai dû opérer un classement minutieux et choisir parmi mes préparations celles qui me paraissaient de nature à bien éclaircir la question.

Je me suis décidé à reproduire les principales coupes d'une Fissurelle à deux états. La première série (pl. XXI) représente une larve de Fissurelle au commencement du stade rimuliforme. La seconde série (pl. XXII et XXIII) représente une larve de Fissurelle à un stade plus avancé. Avant de discuter ces coupes, nous allons les décrire tout d'abord avec quelques détails.

COUPE N° 1.

Cette coupe ne représente pas la première de la série ; elle correspond à la neuvième. Il m'a paru inutile, en effet, de reproduire les premières coupes qui intéressaient la partie antérieure de l'animal : d'abord le manteau, puis le muffle. Les coupes passant par les ganglions cérébroïdes n'ont également pas été figurées. La coupe n° 1 passe par la partie antérieure de la masse nerveuse, un peu en avant de l'orifice branchial supérieur du futur trou apical, *o*.

Cette coupe ne donne qu'une moitié de l'animal, et les organes viscéraux, œsophage, radula, etc., n'ont pas été représentés.

Le manteau, *m*, est encore détaché du corps et flotte librement, recouvrant la partie supérieure de l'animal dans toute la partie protégée par la coquille.

Dans l'animal figuré sur la planche (XXI), et qui appartient au stade rimuliforme jeune, le trou supérieur de la cavité branchiale est en effet très rapproché de la partie antérieure de l'animal.

Vers sa partie moyenne, le manteau présente deux diverticules inférieurs, ou plutôt deux bourgeons, premiers rudiments des branchies. Ces branchies embryonnaires, *b*, sont constituées par un épithélium à cils vibratiles très longs, supportés par un stroma conjonctif.

Au-dessous, on distingue une formation nerveuse importante, un gros ganglion, *gb*, à cellules périphériques, c'est le représentant du ganglion branchial, qui déjà sur la larve a une réelle importance.

Au-dessous de ce ganglion, le manteau se rétrécit brusquement, pour s'élargir de nouveau aussitôt après, en formant une masse de tissu conjonctif à éléments très lâches, avec des noyaux clairsemés, masse limitée, sur toute la périphérie, par un épithélium à cellules aplaties.

Au-dessous du manteau, on distingue la paroi dorsale du corps, *l*, qui sert de plancher à la cavité branchiale, limitée, en haut, par le manteau.

Sur les côtés on aperçoit la collerette, *c*, et enfin, dans la partie inférieure le pied, *P*.

Le pied et la collerette se distinguent déjà très nettement à ce niveau par leur structure. La collerette est formée par un tissu conjonctif lâche, qui rappelle absolument celui que nous venons de décrire dans la partie inférieure du manteau. Il est limité, comme ce dernier, par un épithélium de revêtement à cellules aplaties.

Le pied, au contraire, est encombré d'éléments musculaires, et limité, dans sa région inférieure, par un épithélium à grosses cellules, très hautes et très serrées.

Quant à la masse nerveuse, dont une moitié seulement est figurée sur la coupe, elle montre déjà deux parties nettement distinctes : *ga* et *gp*. On n'observe pas, dans son intérieur, une division complète ; mais, par suite de la position des cellules nerveuses, disposées selon deux zones distinctes, la séparation entre les deux centres se trouve suffisamment indiquée. Extérieurement, un léger pincement représente le sillon qui indique la présence des deux cy-

lindres nerveux accolés, qui servent à constituer l'un des côtés de cette masse nerveuse. Une fois pour toutes, nous ferons observer, comme d'ailleurs nous l'avions déjà indiqué dans notre premier travail, que la masse nerveuse, quoique formée par deux centres, montre une cohésion telle des divers éléments formateurs, qu'il est impossible d'indiquer une limite purement anatomique, les cellules nerveuses se continuant, sans interruption, sur toute la longueur de la masse; mais cette masse unique n'en est pas moins formée par deux centres accolés, ainsi que l'étude successive des coupes va nous le démontrer.

COUPE N° 2.

La coupe n° 2 correspond à la onzième de la série. Elle passe par la région antérieure du trou supérieur de la cavité branchiale (futur trou apical). Elle intéresse le manteau, la paroi supérieure du corps, l'œsophage, la radula, la masse nerveuse au niveau des otocystes, le pied et la collerette.

La partie gauche du manteau, du pied et de la collerette a été supprimée sur la figure.

Les parties du manteau, soudées à leur portion supérieure dans la précédente, sont libres, dans cette coupe, à cause de la présence du trou apical, *o*.

Au niveau de cet orifice, le manteau est renforcé par un épaississement. Il se divise en deux lèvres: l'une, la supérieure, mince et légère; l'autre, l'inférieure, épaisse et munie d'un épithélium à grosses cellules; de plus, le pourtour de l'orifice est renforcé par des fibres musculaires.

Dans sa partie moyenne, le manteau, libre tout à l'heure, est soudé maintenant à la paroi du corps, constituant la fermeture latérale de la cavité respiratoire. Dans la cavité branchiale, ainsi limitée, on retrouve les deux lamelles branchiales décrites précédemment.

Au-dessous de son point de jonction avec le côté du corps, le manteau présente une surface plane et unie assez étendue; c'est là que

va s'insérer le muscle important, *mc*, qui relie la coquille au reste du corps.

Ce muscle volumineux traverse obliquement le manteau, pour aller répandre ses fibres dans l'intérieur du pied, où il forme un très beau lacis de fibres musculaires divergentes.

Au-dessous de ce muscle, le manteau proprement dit redevient libre et, après un léger étranglement, forme de nouveau la masse conjonctive décrite dans la coupe précédente.

La paroi du corps, assez mince, est formée, dans la partie supérieure, par des fibres musculaires transversales, au-dessous desquelles on observe des faisceaux musculaires longitudinaux, dont on voit la section (fig. n° 2) sur toute la périphérie de cette paroi du corps.

L'œsophage, *œ*, très élargi, présente deux replis sinueux, qui le subdivisent en ces deux poches latérales si bien représentées chez l'adulte. Au-dessous on distingue la radula en formation. Plus bas encore, nous trouvons la masse nerveuse, qui occupe un volume considérable dans le corps du jeune animal.

Elle paraît à gauche subdivisée en trois parties. La partie la plus haut placée ne représente pas, comme on serait tenté de le croire au premier abord, la section de l'un des connectifs reliant la masse nerveuse aux ganglions cérébroïdes. La coupe de ces connectifs n'a pas été figurée ; et pour la représenter, il eût fallu recourir aux numéros 5, 6, 7 de la série, car la première coupe représentée passe au-dessous de ces connectifs. Cette masse nerveuse α représente l'origine de la commissure asymétrique gauche, qui réunit le troisième ganglion du côté droit au premier ganglion asymétrique du côté gauche. A droite, la masse nerveuse présente également deux parties à étudier : l'une, *gp*, qui supporte l'un des otocystes également représenté de l'autre côté et qui est le centre pédieux ; l'autre, *ga*, située du côté externe et qui se poursuit par un nerf ganglionnaire, β , le premier rudiment de la commissure droite qui réunit chez l'adulte le premier ganglion du centre asymétrique au troisième du côté opposé.

Quant à la masse nerveuse qui lui donne naissance, elle appartient au premier ganglion asymétrique du côté droit.

Cette coupe est donc fort instructive, car à ce niveau, grâce au départ de cette commissure volumineuse, nous sommes sûr d'avoir affaire au premier ganglion du centre asymétrique, et la présence des otocystes nous montre également que nous sommes en présence des ganglions pédieux. Ceci ne peut être douteux pour personne, et, cependant, nous voyons qu'en ce point les ganglions pédieux et asymétriques sont si intimement accolés qu'il n'existe aucune séparation histologique entre eux. Peut-on soutenir, cependant, qu'il n'y a là qu'un centre nerveux ?

Au-dessous de la masse nerveuse, nous trouvons le pied qui nous offre les mêmes caractères différentiels avec la collerette que dans les coupes précédentes.

La présence du muscle coquillier amène un changement d'aspect important, et il suffit de jeter un coup d'œil sur la figure 2, pl. XXI, pour constater que le manteau si semblable d'aspect avec la collerette offre maintenant une parfaite continuité avec cet organe.

COUPE N° 3.

Cette coupe correspond à la treizième de la série; elle passe par le milieu du trou supérieur de la cavité branchiale (trou apical). Comme la précédente, elle intéresse le manteau, la paroi du corps, l'œsophage, la radula, la masse nerveuse, le pied et la collerette.

Le contour du manteau et des branchies a été figuré dans cette coupe; son aspect est, du reste, sensiblement le même que dans la coupe précédente.

L'œsophage a été également figuré par deux simples lignes de séparation, et les cellules de l'épithélium ont été dessinées schématiquement.

Il n'en est pas de même de la masse nerveuse qui a été reproduite dans tous ses détails; son étude étant le point principal qui nous intéresse.

Du côté droit, l'aspect de cette masse nerveuse ne s'est pas sensiblement modifié. La partie supérieure β offre cependant une légère différence, et commence à se pédiculariser et à se séparer du reste de la masse *ga* et *gp*.

Le reste de la masse nerveuse continue à présenter une grande homogénéité, les cellules verticales se poursuivent sur toute la périphérie; mais, cependant, on constate encore un pincement au milieu de la masse qui indique la séparation du ganglion asymétrique (*ag*) et du ganglion pédieux (*ap*). Les deux parties symétriques gauche et droite de la masse nerveuse communiquent au niveau des centres pédieux par une commissure transversale, *y*.

Du côté gauche, nous constatons un changement important; la commissure, α , qui unit chez l'adulte le premier ganglion asymétrique du côté gauche au troisième ganglion asymétrique du côté droit s'est séparée de la masse nerveuse et est devenue indépendante sur la figure 3, sans que cependant la masse nerveuse ait changé d'aspect. On reconnaît, en effet, dans cette masse nerveuse deux parties *ap* et *ag* qui correspondent au ganglion pédieux et au ganglion asymétrique du côté droit.

Le pied, la collerette, la partie inférieure du manteau sont également représentés du côté gauche; mais leur description étant sensiblement la même que dans la figure précédente, nous n'y reviendrons pas, pour éviter les répétitions.

COUPE N° 4.

Cette coupe, qui correspond à la quinzième de la série, passe un peu en arrière de la précédente. Elle intéresse donc l'orifice supérieur de la cavité branchiale (trou apical) dans sa région postérieure.

Comme dans la coupe précédente, nous retrouvons le manteau, la paroi du corps, l'œsophage, la radula, la masse nerveuse, le pied et la collerette.

Le manteau et l'œsophage ont été représentés pour indiquer la position relative des parties.

On remarquera seulement que l'œsophage est un peu refoulé latéralement du côté droit, par suite de la présence d'un amas de cellules nerveuses sur lequel nous allons revenir.

La masse nerveuse du côté gauche a changé notablement d'aspect. La partie supérieure β s'est détachée du reste de la masse et forme un îlot nerveux indépendant sur la coupe.

Le reste de la masse nerveuse présente toujours deux parties *ag* et *ap* correspondant aux ganglions asymétriques et pédieux gauches; mais *a g* paraît en contact avec un gros cordon nerveux, α , qui n'est autre chose que la commissure qui unit chez l'adulte le premier ganglion asymétrique du côté gauche au troisième ganglion du côté droit et que nous trouvons déjà dans la figure précédente. Nous ferons également observer que, quoiqu'il ne puisse exister aucun doute en ce point sur la nature tout à la fois pédieuse et asymétrique de ce côté de la masse nerveuse, il n'existe cependant aucune séparation histologique permettant de dire : ici s'arrête le centre asymétrique, là s'arrête le centre pédieux.

Tout au contraire, la séparation entre les deux parties *ag* et *ap* est moins accentuée que plus bas.

La commissure γ , qui unissait les deux ganglions pédieux dans la partie précédente, n'existe plus ici. Enfin, la partie gauche de la masse nerveuse a conservé le même aspect que dans la figure précédente.

La collerette, le pied et la partie inférieure du manteau conservent la même apparence que dans les figures précédentes, c'est-à-dire que la collerette et le pied continuent à différer d'aspect, tandis que la structure du manteau, qui se trouve en continuité avec la collerette, rappelle absolument celle de cette dernière.

COUPE N° 5.

Cette coupe, la dix-septième de la série, passe dans la partie tout à fait postérieure de l'orifice branchial supérieur.

Comme dans les précédentes, le manteau, l'œsophage et la paroi

du corps ont été représentés schématiquement, et nous n'insisterons que sur la masse nerveuse, le pied, la collerette et la partie inférieure du manteau.

Les deux parties de la masse nerveuse ont pris un aspect uniforme, et, dans chacune d'elles, on distingue plus facilement encore que dans les figures précédentes deux parties *ag* et *ap* correspondant aux deux premiers ganglions asymétriques et aux deux ganglions pédieux fusionnés.

Dans la partie supérieure de la coupe, on retrouve l'amas de cellules nerveuses β séparé de la masse nerveuse par un repli du tube digestif *d*.

Quoique l'aspect du pied, par rapport à la collerette et au manteau, soit très frappant dans cette coupe, nous n'y insisterons pas, renvoyant à ce que nous avons dit plus haut.

COUPE N° 6.

Sous peine de multiplier hors de proportion les dessins relatifs à ce travail, nous ne pouvions continuer à donner de deux en deux les coupes suivantes, qui n'offrent, d'ailleurs, que bien peu de différences au point de vue qui nous occupe.

Nous avons donc reproduit la vingt et unième de la série. Cette coupe, dont il n'a du reste été figuré que la moitié gauche, intéresse, comme les précédentes, le manteau, la paroi du corps, le tube digestif, la masse nerveuse, la collerette et le pied.

Le tube digestif n'a pas été figuré, sauf dans la partie supérieure où nous trouvons le rectum, qui n'avait pas encore apparu dans les coupes.

La cavité branchiale a disparu ou du moins s'est très considérablement réduite.

La masse nerveuse est toujours divisée en deux parties ; et, dans la portion droite, la seule qui soit représentée sur la figure 6, on distingue une séparation très évidente entre la portion *ag* et *ap* représentant le ganglion asymétrique et le ganglion pédieux étiré.

La distinction entre le pied et la collerette s'accroît encore, le pied perdant de plus en plus de son importance, et il suffit de jeter un regard sur la figure 6 pour voir le rapport évident qui existe entre la collerette et le manteau, qui tendent à se confondre en un seul et même organe.

COUPE N° 7.

Dans la figure n° 7 qui représente la vingt-deuxième de la série, la masse nerveuse conserve le même aspect. Le pied P continue à diminuer d'importance, et la collerette et le manteau contractent des rapports de plus en plus intimes. Dans cette figure, on n'a représenté que la partie inférieure du manteau, la collerette, le pied et la portion droite de la masse nerveuse.

COUPE N° 8.

Dans la figure n° 8, qui correspond à la vingt-quatrième coupe de la série, les mêmes parties que dans la coupe précédente ont été représentées. La masse nerveuse a été figurée entièrement. Sur ce point, en effet, elle offre un réel intérêt. La coupe passe par la portion terminale de la partie de la masse nerveuse correspondant aux deux premiers ganglions asymétriques *ag*. Il existe en ce point une commissure transversale *z*, qui réunit les deux parties *ag*; la portion pédieuse de la masse se poursuit seule, ainsi qu'on le voit dans les coupes suivantes.

Quant à la collerette, au pied et au manteau, les particularités signalées plus haut s'accroissent encore, et le pied P, coupé un peu obliquement, se sépare nettement de la collerette et du manteau *c* et *m*.

COUPE N° 9.

La coupe n° 9, qui correspond à la vingt-septième coupe de la série, représente les mêmes parties que dans les coupes précédentes.

La masse nerveuse très réduite est uniquement constituée par deux bandelettes pédieuses *gp*.

Le pied, coupé dans sa portion terminale postérieure, est nettement séparé de la collerette et du manteau, qui ne forment plus qu'un seul et même organe.

COUPE N° 10.

La coupe n° 10 représente la vingt-neuvième de la série, c'est la dernière que nous figurons; les coupes suivantes portant sur le tortillon et n'offrant pas d'intérêt au point de vue qui nous occupe. La masse nerveuse a complètement disparu, le pied n'est plus représenté que par quelques fibres musculaires coupées très obliquement. La collerette et le manteau ne sont plus qu'un seul et même organe, en parfaite continuité l'un avec l'autre, et offrant identiquement la même structure.

L'aspect est tellement semblable que l'un de mes honorables contradicteurs pourrait être porté à penser que c'est la portion terminale du manteau et que la collerette n'est plus représentée ici. Quoique la série des coupes ne puisse laisser aucun doute à cet égard, il existe encore une preuve plus convaincante, c'est la présence du sinus, qui règne dans toute l'étendue de la collerette, et qui, en ce point, vient constituer un canal unique, empêchant ainsi toute erreur d'interprétation.

II

DESCRIPTION DES COUPES REPRODUISANT L'ASPECT DE LA MASSE NERVEUSE VENTRALE DANS LES LARVES DE FISSURELLE, A UN STADE RIMULIFORME AVANCÉ.

La première série de coupes figurées ci-dessus me semble de nature à lever tous les doutes, et elle nous suffit à tirer hardiment des conclusions en faveur de la théorie émise par M. de Lacaze-Duthiers. J'ai pensé, cependant, qu'il était bon de figurer également une série de coupes portant sur un animal plus âgé et ayant atteint un stade rimuliforme avancé.

C'est cette nouvelle série de coupes que nous allons étudier dans le chapitre qui va suivre.

Comme précédemment, je me bornerai à une description détaillée, réservant la discussion des faits pour un dernier chapitre.

COUPE N° 11.

Cette coupe transversale passe dans la région céphalique, à peu près au niveau de la bouche, un peu en arrière cependant. Il m'a paru inutile de figurer les coupes précédentes, qui portent sur la région antérieure de la tête et sur la portion terminale du manteau, ces coupes n'offrant pas d'intérêt au point de vue qui nous occupe.

Cette coupe, qui porte le n° 11, représente donc en réalité la sixième de la série en partant de la région antérieure de l'animal. Elle intéresse le manteau, l'œsophage dans sa partie la plus supérieure, les deux tentacules, le point de départ de la commissure œsophagienne, les deux ganglions cérébroïdes, la radula et ses deux cartilages de soutien, enfin les deux lèvres charnues qui limitent inférieurement la bouche du jeune animal.

Le manteau, continu dans toute son étendue, est complètement séparé du corps à ce niveau et flotte librement au-dessous de la coquille dont on aperçoit la trace, malgré la décalcification opérée pour effectuer les coupes.

Le manteau offre dans ses deux tiers supérieurs un repli qui constitue la branchie, et dans son tiers inférieur, on distingue déjà le nerf palléal qui se voit plus nettement dans les coupes suivantes.

Au-dessous du manteau se trouve la paroi propre du corps formant le plancher de la cavité branchiale, dont la face inférieure du manteau constituait la voûte.

Cette paroi est mince dans toute la région supérieure; elle s'épaissit : latéralement pour constituer les tentacules et inférieurement pour former la lèvre.

Les tentacules, fortement rétractés malgré les précautions prises pour fixer les animaux, forment un tissu compact constitué surtout

par un lacis de fibres musculaires. Sur leur face supérieure, on distingue le pigment de l'œil intéressé dans sa partie supérieure par la coupe.

La lèvre épaisse et musculeuse est bordée d'un épithélium à grandes cellules qui se continue en s'atténuant sur les tentacules ; la séparation, qu'on aperçoit dans la partie inférieure de la lèvre, s'explique par la forme en fer à cheval de l'organe, continu en haut, et séparé en deux languettes, en bas, sur la ligne médiane.

L'œsophage n'offre rien de particulier et l'aspect de l'épithélium, à ce niveau, tient à la direction des cellules qui sont intéressées obliquement par la coupe. Il en est de même pour la radula, pour ses cartilages de soutien et pour les muscles qui servent à la manœuvrer. Les ganglions cérébroïdes se montrent divisés en deux parties, ou plutôt, les cellules nerveuses constituent deux îlots principaux que l'on distingue nettement sur la coupe.

En outre, on aperçoit au-dessus d'eux l'origine de la commissure œsophagienne qui relie entre eux les deux ganglions cérébroïdes. Ces deux origines de la commissure œsophagienne sont, dans la coupe, nettement séparées des ganglions cérébroïdes ; mais, il est à peine utile de dire que, dans la coupe précédente, il n'en est pas de même, et que le point de départ est le ganglion cérébroïde. Nous n'apercevons pas encore les connectifs cérébro- asymétriques et cérébro-pédieux qui ne commencent à apparaître qu'un peu plus bas, lorsque les ganglions cérébroïdes cessent de figurer sur les coupes.

COUPE N° 12.

Cette coupe passe un peu au-dessous des lèvres, elle est donc postérieure à la précédente. C'est la dixième de la série.

Elle intéresse le manteau, la portion postérieure des tentacules, le pied dans sa portion antérieure et une très légère fraction de la colerette. L'œsophage, la radula et ses cartilages de soutien, enfin les ganglions cérébroïdes.

Elle ne diffère de la précédente que par l'absence de la lèvre, rem-

placée à ce niveau par le pied et par la portion antérieure de la collerette.

Pour ne pas répéter ce qui a déjà été dit plus haut, nous ajouterons seulement que, dès sa première origine, la collerette se distingue déjà du pied par sa structure.

Tandis que celui-ci est littéralement encombré de tissu musculaire dont les fibres longitudinales sont intéressées un peu obliquement par la coupe, ce qui leur donne un aspect particulier, la collerette, au contraire, est essentiellement constituée par du tissu conjonctif lâche et bordé d'un épithélium très différent, de l'aspect de celui qui revêt la partie inférieure du pied.

Nous allons, du reste, retrouver ces caractères dans les coupes suivantes :

L'œsophage, qui a été représenté schématiquement, offre de chaque côté deux diverticules latéraux. Les cartilages de soutien de la radula sont énormes et entourés de muscles puissants.

Sur les côtés, entre la paroi du corps et les muscles de la radula, on distingue les deux connectifs cérébro-pédieux et cérébro-asyétriques entourés de tissu conjonctif, *x* et *y*.

Enfin, dans l'épaisseur du manteau on aperçoit deux ganglions, les ganglions branchiaux qui vont atteindre dans la coupe suivante leur maximum d'épaisseur.

COUPE N° 13.

Cette coupe intéresse l'orifice apical et passe en son milieu, elle intéresse également le manteau, la branchie, le ganglion branchial, l'œsophage dans sa partie moyenne, la radula, les deux connectifs cérébro-asyétriques et cérébro-pédieux; enfin, le pied et la collerette.

A la partie supérieure de la coupe, on trouve l'orifice apical limité par deux replis du manteau.

Au-dessous, l'on aperçoit la branchie et le vaisseau situé au-dessus dans l'épaisseur du manteau. Le manteau, complètement libre dans cette région du corps, se présente dans la coupe comme une languette

détachée du reste de l'animal et complètement indépendante du reste du corps. Cet aspect s'explique; car à ce niveau la cavité branchiale n'est pas encore fermée sur les côtés.

Vers la partie moyenne du manteau, on distingue de chaque côté un gros ganglion qui augmente notablement l'épaisseur de l'organe et présente une couche corticale de cellules nerveuses périphériques.

Au-dessous du ganglion, et après un léger étranglement, le manteau s'épaissit et son intérieur est comblé par un tissu conjonctif lâche à noyaux rares.

Au-dessous du manteau, nous trouvons la paroi du corps peu épaisse, en contact dans sa partie inférieure et latérale avec le pied et la collerette.

Le pied est constitué surtout par l'élément musculaire et présente de nombreuses fibres transversales à direction générale oblique, et de nombreuses fibres longitudinales à section plus ou moins régulière.

Il se distingue très nettement de la collerette, qui rappelle tout à fait par sa structure celle de la partie inférieure du manteau, mais n'offre ici aucune relation avec lui.

Sur les côtés de la collerette, on distingue deux proéminences situées en avant d'un canal creusé au milieu du tissu conjonctif et qu'on reconnaît facilement pour un des tentacules qui bordent la collerette, même chez l'adulte. Il s'agit de jeter un coup d'œil sur la figure pour voir combien cet organe diffère du pied par l'aspect, et pour s'assurer qu'entre ces deux parties de l'animal il existe une distinction marquée que la transition des épithéliums suffirait presque à indiquer.

L'œsophage encore peu volumineux occupe la région supérieure de la cavité viscérale, il se trouve directement en contact avec la paroi du corps, avec le plancher de la cavité branchiale. Il commence à présenter deux diverticules latéraux. La radula est coupée dans sa région supérieure et les deux cartilages de soutien présentent

une section très large, car la coupe les intéresse dans leur partie la plus volumineuse.

Tout autour, on distingue les muscles qui prennent sur eux leur point d'appui et servent à manœuvrer la radula. Enfin, sur les côtés, et entourés d'un tissu lâche, on distingue également les deux connectifs cérébro-asymétriques et cérébro-pédieux coupés un peu obliquement et présentant leur minimum d'épaisseur. Nous allons les retrouver dans les coupes suivantes.

COUPE N° 14.

La coupe intéresse le bord postérieur du trou apical, mais le lecteur ne doit pas oublier, cependant, que cette coupe appartient encore à la région antérieure du corps de l'animal, le trou apical se trouvant très en avant, dans une larve peu âgée, comme celle que nous avons figurée.

La coupe intéresse également le manteau, la branchie en formation, la partie œsophagienne du tube digestif, la masse nerveuse ventrale, le pied et la collerette.

Le manteau, peu épais dans la région supérieure, sauf au point apical, où il acquiert un volume notable pour entourer l'orifice situé à ce niveau, présente dans la région branchiale un orifice très net, la lumière d'un vaisseau volumineux qui passe au-dessus de la branchie.

Cet orifice se retrouve symétriquement placé de l'autre côté du corps, au niveau de la branchie correspondante.

On voit nettement dans la coupe que la branchie en formation est une dépendance du manteau, un simple diverticule de cet organe, et qu'elle ne se forme pas dans l'angle de la cavité branchiale. Dans cet angle de la cavité branchiale et au milieu du tissu propre du manteau, on distingue le nerf branchial dont nous avons vu l'origine dans les coupes précédentes.

Immédiatement au-dessous, on aperçoit un muscle compact qui répand ses fibres dans le pied et vient s'insérer sur le pourtour de la

coquille. C'est lui qui donne naissance à l'empreinte qu'on aperçoit sur le pourtour de la coquille, empreinte semi-circulaire, ou mieux, en fer à cheval.

Plus bas, le manteau redevient libre de toute adhérence avec la paroi du corps et flotte le long de celui-ci comme les basques d'un habit ; son tissu fondamental est constitué, à ce niveau, par un tissu conjonctif lâche, au milieu duquel on aperçoit quelques noyaux assez clairsemés.

Vers la partie supérieure de la portion libre du manteau, on distingue le nerf palléal qui forme chez l'adulte un anneau caractéristique. L'épithélium de revêtement du manteau se continue en gardant tous ses caractères le long de la collerette ; et, sans le plissement qui s'effectue à l'angle du corps, on serait très embarrassé pour lui assigner une limite précise.

La collerette, de chaque côté de la partie inférieure du corps, a une forme générale bombée offrant sur la coupe l'apparence d'une calotte de sphère.

Sa structure est identique à celle de la partie inférieure du manteau, et nous retrouvons le même tissu conjonctif lâche à noyaux rares, que je signalais plus haut.

Dans la partie supérieure, on distingue le canal périphérique, que l'on retrouve chez l'adulte.

Latéralement, sa limite avec le pied est indiquée par le manque de fibres musculaires et inférieurement, elle se sépare encore plus nettement de cet organe par une différence très accusée entre les deux épithéliums. Il suffira d'un coup d'œil sur la figure 14 pour s'en convaincre.

Tandis que l'épithélium de la collerette, comme celui du manteau, est formé de petites cellules aplaties, l'épithélium du pied, proprement dit, est constitué par des éléments cellulaires beaucoup plus volumineux. Les cellules en sont beaucoup plus hautes et sont remplies de granulations qui leur donnent une teinte sombre qui tranche sur celle de l'épithélium voisin.

Le pied est un organe essentiellement musculaire, la fibre transversale et longitudinale domine. Dans la partie supérieure, comme dans la partie inférieure, il est formé par un véritable lacis de fibres musculaires entre-croisées.

Les fibres longitudinales se présentent en section sur la coupe sous forme de petits corps plus ou moins arrondis, tandis que les fibres transversales semblent converger vers la partie supérieure pour constituer le muscle d'attache de la coquille, dont nous avons parlé plus haut, à propos de la description du manteau.

Tel est le cadre constitué par le manteau, la collerette et le pied autour des organes internes qu'il nous reste à étudier.

Dans la partie supérieure, nous trouvons la paroi du corps formant le plancher de la chambre branchiale, puis l'œsophage, constituant deux poches latérales ; nous n'avons pas à y insister, pas plus que sur la radula et ses cartilages de soutien, que l'on distingue sur la coupe, en partie entourés par leurs muscles propres.

La seule partie qu'il nous importe de connaître, c'est le système nerveux. Cette coupe est très intéressante à ce point de vue. Ce n'est plus seulement, comme dans la coupe précédente, les connectifs reliant les centres viscéraux et les centres pédieux aux ganglions cérébroïdes, que nous retrouvons ici, mais la masse nerveuse ventrale elle-même.

Cette masse nerveuse est énorme en ce point, relativement au volume total de la larve, et son volume apparent tient à ce que l'on a sous les yeux non seulement les deux premiers ganglions du centre asymétrique et les deux premiers ganglions pédieux, mais encore une partie des connectifs qui relient ces centres aux ganglions cérébroïdes. Ils présentent l'aspect de véritables ganglions, ainsi que nous l'avons déjà dit plusieurs fois, par suite d'une migration des cellules le long de ces cordons nerveux.

En se reportant à la figure, on distingue donc dans cette masse, à peu près symétrique, si l'on tient compte de la légère obliquité inévitable, quand on fait des coupes d'ensemble, trois parties : l'une,

la plus externe, appartenant au connectif cérébro-asymétrique ; l'autre, la moyenne, appartenant à l'un des deux ganglions asymétriques ; la plus interne, la dernière, représentant la partie supérieure des ganglions pédieux.

Partout les cellules nerveuses forment une suite ininterrompue, et l'on peut passer du connectif au ganglion asymétrique, du ganglion asymétrique au ganglion pédieux, sans aucune transition accentuée.

C'est un point très important à retenir et que viendra encore confirmer l'inspection des coupes suivantes.

COUPE N° 15.

La coupe n° 15, qui représente la dix-septième de la série, passe dans la partie postérieure de l'orifice supérieur de la chambre respiratoire. Comme la précédente, elle intéresse la lèvre qui borde cet orifice, le manteau, la cavité branchiale, la paroi du corps, l'œsophage, la radula, la masse nerveuse, le pied et la collerette. Comme cette masse rappelle beaucoup ce que nous avons décrit dans la précédente, nous n'indiquerons, cette fois, que les différences que l'on y observe.

L'œsophage est légèrement reporté sur la gauche ; les cartilages de la radula ont disparu, et la radula subsiste, seule, entourée de sa gaine.

La masse nerveuse a pris son aspect typique, et, malgré l'union intime des deux centres asymétriques et pédieux, on retrouve, en *ag* et *ap*, les deux parties qui dépendent des deux centres intimement accolés.

De plus, sur la gauche, on distingue, partant de *ag*, c'est-à-dire du premier ganglion asymétrique gauche, la commissure qui unit le premier ganglion asymétrique gauche au troisième ganglion asymétrique du côté droit.

Nous répéterons ici l'observation que nous avons faite plus haut en étudiant la première série de coupes.

Ici, il ne peut y avoir de doutes, la masse nerveuse, à ce niveau, est forcément constituée par le centre asymétrique et pédieux, et,

cependant, ces deux parties, quoique visibles sur les coupes, quoique distinctes, ne sont pas histologiquement séparées, et les cellules nerveuses sont en continuité parfaite sur toute la périphérie de la masse.

Plus bas, la distinction entre les deux parties de la masse s'accroît, sans qu'une séparation complète existe jamais.

Ainsi, chose bizarre, c'est au point où il ne peut y avoir de doute sur la nature complexe de la masse nerveuse que la distinction entre les deux centres est le moins nettement accusée.

COUPE N° 16.

Dans cette coupe, qui représente la dix-neuvième de la série, une fraction seulement de l'animal, correspondant aux environs de la masse nerveuse, a été seule représentée.

En se reportant aux coupes précédentes, le lecteur complétera facilement cette figure.

Dans cette coupe, la masse nerveuse est un peu mieux divisée que dans la coupe précédente, et la partie *ag* et *ap*, correspondant au centre asymétrique et au centre pédieux, est mieux délimitée par les cellules périphériques.

La commissure gauche, α , qui, dans la figure précédente, était intimement unie à la masse nerveuse en *ag*, s'en détache nettement et se pédicularise.

COUPE N° 17.

La coupe 17, qui reproduit également une fraction de l'animal, correspond à la vingt et unième de la série.

La masse nerveuse est très intéressante à considérer dans cette coupe ; elle a pris, en effet, l'aspect qu'elle conserve jusqu'à sa terminaison ; elle a pris sa forme définitive, et, ainsi que l'on peut s'en rendre compte par l'inspection de la figure, elle présente nettement deux parties de chaque côté, en *ag* et *ap*, qui correspondent aux deux centres déjà si souvent cités.

De plus, cette figure nous offre encore un point intéressant à étudier :

Au-dessus de la masse nerveuse, on aperçoit une traînée de fibres nerveuses, qui représentent le connectif gauche réunissant le premier ganglion asymétrique gauche au troisième ganglion asymétrique droit. Ce dernier ganglion, ga^3 , est lui-même intéressé dans la coupe, et l'on distingue sur le côté droit, entre le tube digestif et la paroi du corps, l'ilot cellulaire qui le constitue.

COUPE N° 18.

Il nous a paru inutile de continuer à figurer la chaîne nerveuse dans les coupes suivantes, son aspect restant sensiblement le même, sauf sous le rapport du volume, qui va en s'atténuant progressivement dans toute la longueur de la masse nerveuse.

La coupe 18, qui représente la trente-cinquième de la série, nous transporte à l'extrémité postérieure du corps, au point où se termine le pied. Cette coupe reproduit la coupe du manteau, de l'estomac, du foie, du pied et de la collerette.

Le corps de l'animal, sensiblement sphérique sur la coupe, est limité, dans toute sa partie supérieure et latérale, par le manteau, qui forme un revêtement très mince, et s'épaissit seulement dans sa partie inférieure, où il constitue deux masses considérables, qui flottent de chaque côté du corps.

L'estomac forme une très vaste cavité, bordée d'un épithélium à grosses cellules vibratiles, qui s'ouvre, latéralement, dans le lobe gauche du foie, et, inférieurement, dans le tube digestif.

Le foie, qui à ce moment ne constitue qu'un simple diverticulum de l'estomac, est constitué par deux parties : une gauche et une droite, situées de chaque côté de l'estomac.

A ce niveau, le lobe droit s'ouvre seul dans le tube digestif. Il est tapissé par de très grosses cellules coniques, avec un noyau volumineux, situé dans la partie inférieure, et des granulations nombreuses, mal colorées par l'hématoxyline. Ces cellules sont dispo-

sées, sur toute la périphérie, en un épithélium mouvementé, qui se creuse déjà çà et là de diverticules profonds.

Sur la coupe, toutes les cellules du foie n'ont pas le même aspect, et certaines d'entre elles présentent l'aspect polyédrique, qui tient à la direction dans laquelle ces cellules ont été coupées.

Au-dessous de ce lobe gauche du foie, on aperçoit, au milieu d'une grande lacune, *v*, entourée de tissu conjonctif, des éléments de rebut, probablement les matériaux de déchet qui sont destinés à être éliminés par l'animal.

Le pied P est réduit à quelques cellules limitantes, intéressées obliquement dans la coupe et à quelques fibres musculaires transversales.

La collerette et la partie inférieure du manteau ont contracté des rapports intimes, et commencent à constituer un seul et même organe.

COUPE N° 19.

La coupe n° 19, qui correspond à la trente-huitième de la série, reproduit à peu près les mêmes détails que la précédente.

Il existe, cependant, quelques différences de peu d'importance.

Les deux lobes du foie s'ouvrent également dans l'estomac, mais la communication avec le lobe droit commence à peine sur cette coupe. L'ouverture du foie dans l'œsophage rappelle la forme d'une lyre encore mieux indiquée dans la figure suivante.

Enfin, le pied a disparu, et le manteau et la collerette sont en continuité l'un avec l'autre.

COUPE N° 20.

La coupe n° 20, la dernière que nous ayons figurée, est la quarante et unième de la série. Comme dans les coupes précédentes, on retrouve la paroi du corps constituée par le manteau, l'estomac, le foie, la collerette et le manteau.

Il est inutile, sous peine de redites, de reprendre la description

de ces différentes parties. Nous renvoyons aux coupes précédentes, où ces détails ont déjà été donnés.

Nous nous contenterons de faire observer que le volume des coupes diminue de plus en plus, et que l'on se rapproche de l'extrémité terminale de l'animal, les coupes suivantes ne portant plus que sur le tortillon.

Cette dernière coupe est cependant intéressante au point de vue de la nature de la collerette, et, comme dans la précédente, on voit qu'à ce niveau la collerette et la partie inférieure du manteau constituent un seul et même organe, en parfaite continuité de substance et possédant identiquement la même structure.

III

EXPOSÉ DES FAITS LES PLUS SAILLANTS FOURNIS PAR L'ÉTUDE DES COUPES DE LA FISSURELLE AU STADE RIMULIFORME.

L'étude détaillée que nous venons de faire des deux séries de coupes de la Fissurelle, au stade rimuliforme, nous fournit un certain nombre de faits que nous allons grouper dans ce chapitre avant de passer à une discussion générale.

Nous pouvons maintenant étudier, par une vue d'ensemble, les trois organes qu'il nous importait le plus de connaître au point de vue qui nous occupe : le manteau, comprenant le manteau proprement dit et la collerette, le pied et la masse nerveuse.

L'étude du manteau comprend trois parties :

Le manteau dans sa partie supérieure au niveau de la cavité branchiale et de la partie dorsale de l'animal ;

Le manteau dans sa partie moyenne et libre le long de la paroi latérale du corps ;

Enfin, le manteau dans la partie inférieure, surtout le pourtour du pied, prenant la forme de cet organe que nous appelons, avec M. de Lacaze-Duthier, la collerette ou manteau inférieur, et qu'Huxley désigne sous le nom d'épipodium.

Dans sa partie supérieure, le manteau constitue le plafond de la cavité branchiale ; il délimite l'orifice antérieur de la chambre branchiale et son orifice supérieur. C'est aux dépens de la face inférieure du manteau que se constituent les branchies qui ne sont à l'origine, dans la Fissurelle, que de simples diverticules du manteau.

Dans cette région, le manteau est peu épais, sauf dans le pourtour de l'orifice supérieur de la cavité branchiale. Dans la partie antérieure, il n'existe aucune limite précise entre la partie moyenne du manteau et sa partie inférieure, la cavité branchiale étant ouverte en avant, et sur les côtés, dans toute l'étendue de la tête et de la nuque.

On ne peut limiter d'une façon précise la partie moyenne du manteau qu'à partir du point de jonction de celle-ci avec la paroi du corps, la présence du gros muscle coquillier qui fixe la coquille au pourtour de l'animal constitue sa limite supérieure ; par le bas, il est libre et flotte de chaque côté du corps.

Par sa partie interne, il est en continuité avec la région que l'on peut désigner sous le nom de manteau inférieur (la collerette ou l'épipodium). Mais tandis que, dans la région postérieure, il arrive à se confondre absolument avec la collerette, dans la région antérieure, au niveau de l'orifice antérieur de la cavité branchiale, il s'en sépare, et le manteau antérieur ou collerette forme de chaque côté du corps de l'animal une bandelette isolée qui arrive jusqu'au niveau des tentacules.

Le pied occupe la partie inférieure du corps chez la jeune Fissurelle comme chez l'adulte ; mais il s'étend moins loin en arrière que chez ce dernier. Facilement reconnaissable à son tissu dense et très musculéux, il est limité en haut par la paroi interne du corps, latéralement par la collerette, et inférieurement par un revêtement épithélial formé de grosses cellules allongées.

Enfin, le système nerveux, qu'il nous importe surtout d'étudier, offre chez la larve des caractères très intéressants.

Son volume est énorme par rapport à celui du jeune animal, et le lecteur aura certainement été frappé de la place qu'il occupe dans

les diverses coupes figurées, quoiqu'il ait été représenté avec ses dimensions exactes.

Les ganglions cérébroïdes, bien développés, existent de chaque côté de l'œsophage ou plutôt du bulbe radulaire qui est également très développé par rapport au reste du corps. Les ganglions stomatogastriques sont déjà, à ce stade, très bien représentés.

Les coupes où on aperçoit les ganglions stomatogastriques n'ont pas été figurées. Des ganglions cérébroïdes, on voit partir deux paires de connectifs distincts qui se rendent à la masse nerveuse ventrale.

Dans la branchie, il existe également deux centres nerveux volumineux que j'avais considérés dans mon travail précédent comme n'étant que de simples ganglions de renforcement, mais qui se développent pendant de très bonne heure.

La masse nerveuse a également un volume très considérable; elle occupe en certains points, surtout dans sa partie supérieure, toute la paroi inférieure du corps. Quoique très homogène, on distingue cependant, dans toute son étendue, les deux centres *gp* et *ga* qui sont intimement accolés, et s'il n'existe entre ces deux centres fusionnés aucune séparation histologique, l'étude des nerfs qui en partent ne laisse aucun doute à ce sujet.

Un fait à noter, c'est que tous les nerfs qui dérivent des divers ganglions (connectifs et commissures) conservent l'aspect des ganglions eux-mêmes et entraînent avec eux un revêtement de cellules nerveuses.

De la partie supérieure de la masse nerveuse, à droite comme à gauche, on peut constater le point d'où se détachent les deux commissures gauche et droite qui réunissent les ganglions asymétriques entre eux.

L'aspect de cette masse nerveuse me paraît si convaincant dans les diverses figures, qu'il me semble inutile d'insister maintenant sur sa nature complexe.

IV

DISCUSSION DES OPINIONS RELATIVES A LA MASSE NERVEUSE VENTRALE
DE LA FISSURELLE.

Ayant surtout en vue dans ce chapitre de réfuter les arguments que M. Bela Haller a développés dans la réponse dont j'ai parlé plus haut, je crois qu'il est bon de mettre sous les yeux du lecteur les passages les plus saillants de la note en question. Je traduis donc quelques passages en serrant le texte d'aussi près que possible et en tâchant d'éviter le reproche d'être un traducteur infidèle. Je pense que M. Bela Haller m'excusera de travestir sa prose en mauvais français.

« Pour terminer, dit l'auteur, je dois dire quelques mots sur la question de la masse nerveuse (pedalstrange), qui a été traitée par M. Boutan.

« Pour être bref, je rappellerai seulement que M. le professeur de Lacaze-Duthiers regarda, le premier, le cordon pédieux des Halio- tides comme formé de deux nerfs. Un nerf pédieux et un nerf pal- léal, innervant l'épipodium ou manteau inférieur, qui, suivant Lacaze-Duthiers, représente une partie du manteau.

« Spengel, qui ne partage pas cette manière de voir, fournit les arguments suivants à l'encontre de cette théorie.

« Les coupes transversales montrent que le cordon pédieux (fusstrang) représente une formation unique, qu'il n'est pas formé par deux nerfs superposés. Il constitue plutôt une chaîne ganglion- naire simple (ganglienstrang), attendu que ces cordons constituent le futur ganglion pédieux (fussganglion) et qu'elle réserve en même temps la formation considérée par Lacaze-Duthiers comme une partie du manteau (apparence tout extérieure), et qui, d'après Spengel, est une formation exclusivement pédieuse.

.....

« Sans vouloir entrer plus profondément dans la question de la

masse nerveuse ventrale (pedalstrange) des Rhipidoglosses, question que je considère, après ma deuxième étude sur les Rhipidoglosses qui confirme la manière de voir de Spengel, comme tranchée une fois pour toujours, je vais résumer les considérations fournies à l'appui de sa thèse par M. Boutan :

« M. Boutan trouve que j'aurais dû reconnaître l'état des choses, ayant, dans la deuxième partie de mon travail, observé les faits antérieurement observés par M. de Lacaze-Duthiers, et, selon les propres expressions de M. Boutan, je démontre involontairement, malgré ma tendance à envisager la masse nerveuse centrale (pedalstrange) comme une formation simple et non composée, juste le contraire, et je fais ainsi venir de l'eau au moulin de M. Boutan. A l'appui de son dire, il cite quelques-unes de mes phrases. Il faut donc voir jusqu'à quel point j'ai appuyé involontairement la théorie de M. de Lacaze-Duthiers.

« Je dois constater qu'en général M. Boutan arrache du texte les phrases qu'il cite et qu'il tâche de les transformer et de leur donner le sens voulu. Ce qui, d'ailleurs, ne lui réussit point.

« J'ai vu également ce sillon latéral auquel M. Boutan attribue une telle valeur, et je l'ai très bien décrit ; mais je n'ai pas dit qu'il divise la masse nerveuse (pedalstrange) de chaque côté en deux moitiés.

« Bien au contraire, j'ai démontré par deux coupes transversales, les coupes transversales pouvant seules prouver quelque chose dans ce cas, qu'il était superficiel; mais la conclusion qu'en tire M. Boutan est contraire à mon assertion. Il le dit positivement : « Pour que
« la chose soit plus compréhensible (en parlant du sillon latéral),
« nous pouvons envisager la masse nerveuse (pedalstrange) de
« chaque côté comme divisée par ce sillon en supérieure et infé-
« rieure. Mais, je le répète encore, cette division n'est admise que
« pour cause d'utilité, parce que la masse nerveuse (pedalstrange)
« ne forme qu'un seul morceau, et le sillon latéral n'y fait qu'une
« petite entaille. M. Boutan conclut immédiatement, quoiqu'il

« ait cité mes propres paroles. Il reconnaît l'existence du sillon qui « divise la masse en deux portions parallèles. »

« Plus loin, il s'appuie sur ce que je fais la différence entre le nerf latéral et le nerf pédieux, et il dit que je suis forcé d'agir ainsi, étant donné le point d'émergence de ces nerfs.

« Qu'est-ce que cela prouve? Tout simplement que les nerfs se rendent de la masse nerveuse (pedalstrange) aux diverses régions du pied, qui ne sont pas situées au même niveau.

« Je souligne, au contraire, la position superficielle de ce sillon, et ce sont précisément ces figures, si malheureusement choisies par M. Boutan pour plaider sa cause, qui prouvent le mieux la composition simple de la masse nerveuse (pedalstrange).

« Qu'est-ce qui pourrait, en effet, mieux prouver cette conformation, si ce n'est la figure de mon travail?

« Mais, s'il se trouve quelqu'un pour qui la constitution simple, non composée, de la masse nerveuse, ne sera pas prouvée par ce dessin, je cesserai alors de discuter. Alors M. Boutan pourra continuer à défendre sa manière de voir. Il pourra croire à ses conclusions tant qu'il voudra, et ceux qui veulent se tenir à ce vieux préjugé peuvent être d'accord avec lui, mais je doute qu'il trouve beaucoup de partisans. »

Ainsi, d'après M. Bela Haller, j'ai été bien malavisé dans le choix de mon argument, et la figure qui m'a paru confirmer mes dires doit se dresser devant mes yeux pour me prouver tout le contraire de ce que j'avais avancé.

Il ne me restait qu'un parti à prendre, la faire reproduire et mettre sous les yeux de mon lecteur, cette figure qui doit me confondre.

Cependant qu'il me soit permis de présenter quelques observations à ce sujet. Pour ne pas se perdre dans une discussion, il est important de bien préciser les points en litige. Précisons donc en quelques mots le sujet de la controverse.

M. Bela Haller prétend que la masse nerveuse ventrale est simple,

non composée, formée uniquement par le centre pédieux, et, pour enlever toute incertitude sur ce point, il appelle l'ensemble de cette masse *pedalstrange*.

Moi, tout au contraire, reprenant la théorie de M. de Lacaze-Duthiers, je prétends que cette masse est complexe, constituée par deux centres différents, les deux premiers ganglions asymétriques d'une part, les deux ganglions pédieux de l'autre. Je soutiens que, considérant une coupe de cette masse nerveuse, on peut dire : Voilà la

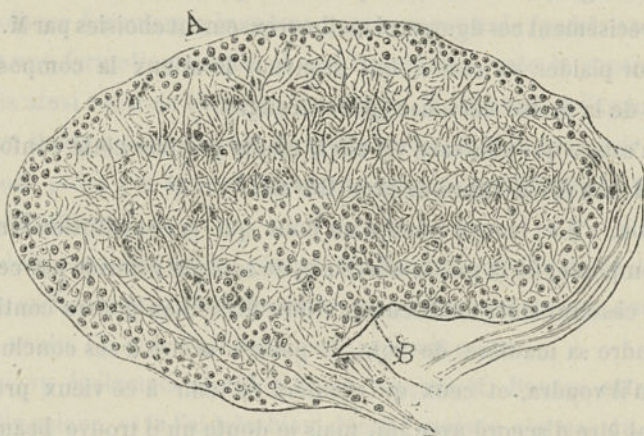


Figure tirée du mémoire de M. Bela Haller. (Fig. 40. pl. XXXI)

partie pédieuse de la masse nerveuse, voilà la partie dépendant des ganglions asymétriques.

Ceci n'implique pas forcément que les deux centres soient séparés, et j'ai toujours constaté qu'il existait une cohésion intime entre les deux centres, qui sont fusionnés l'un avec l'autre par une de leurs faces. Cette opinion, je l'ai manifestée à maintes reprises dans le travail visé par M. Bela Haller, et les figures 1, 2 et 9, pl. XXV, ne peuvent laisser aucun doute à ce sujet. Je n'ai donc nullement songé à dire, ainsi que paraît le croire M. Bela Haller, que le sillon, B, qui se trouve à la surface de la masse nerveuse divisait celle-ci en deux parties, à la façon d'une lame et d'une cloison, mais indiquait

seulement la ligne de séparation des deux centres. En un mot, et je crois que la chose était facile à saisir en lisant les conclusions du travail, ce sillon, auquel M. Bela Haller n'attache pas d'importance, indique, selon moi, je ne dirai pas la séparation, de peur de ne pas être compris, mais le *point d'union* des deux centres.

Ceci posé, je prie le lecteur de jeter un coup d'œil sur la figure du mémoire de M. Bela Haller, que j'ai fait, de mon mieux, reproduire dans ce travail. Je me suis contenté d'ajouter à la figure en question la ligne pointillée A B, et de faire réduire de moitié la figure. J'ai d'abord voulu faire photographier la planche en question, mais le fond jaune de la figure a empêché ce mode de reproduction.

Je ferai remarquer qu'il ne s'agit là, bien entendu, que de l'un des côtés, le côté droit de la masse nerveuse, et que le côté gauche symétrique n'est pas représenté.

Certes, si l'on mettait cette figure seule sous les yeux de quelqu'un qui n'est pas au courant de la discussion, il est bien évident que, ne voyant aucune séparation histologique dans l'intérieur de cette masse, la personne en question n'aurait jamais l'idée que l'on a affaire à deux centres nerveux accolés, et l'aspect de cette coupe l'induirait en erreur. Le sillon lui paraîtrait insignifiant comme à M. Bela Haller, et les deux nerfs qui partent en deux points différents lui paraîtraient n'avoir que peu d'importance, surtout quand il saurait que l'inférieur se rend dans le pied et le latéral dans la collerette ou l'épipodium, qui, selon M. Bela Haller, fait partie du pied; mais si le lecteur est bien au courant de la morphologie des Gastéropodes, et s'il examine la série des coupes, ces deux particularités: présence d'un sillon et présence de deux ordres de nerfs ayant des origines différentes, vont prendre une tout autre importance à ses yeux.

Même en supposant que l'on ignore ce fait que j'ai démontré à l'aide des coupes sur les Fissurelles jeunes, que la collerette et le manteau sont deux organes de même structure et de même origine, il suffit, je crois, de faire le raisonnement suivant :

Chez les Gastéropodes, il existe trois ordres de ganglions :

1° Les ganglions cérébroïdes;

2° Les ganglions pédieux;

3° Les ganglions asymétriques.

Ces trois centres sont unis entre eux de la façon suivante : les ganglions cérébroïdes sont unis aux deux ganglions pédieux et aux deux premiers ganglions asymétriques par deux paires de connectifs isolés. Les ganglions pédieux sont unis aux deux premiers ganglions asymétriques par une paire de connectifs quelquefois si réduits que les ganglions sont en contact et fusionnés sur une de leurs faces. Voilà la loi générale encore exposée récemment par M. de Lacaze-Duthiers dans une note à l'Institut. La Fissurelle fait-elle exception à la règle ? Il suffit d'examiner la figure du système nerveux (fig. 4, pl. XXXVI, du mémoire critiqué par M. Bela Haller) pour se convaincre qu'il n'en est rien.

Partant, en effet, des ganglions cérébroïdes, nous trouvons deux paires de connectifs; ce sont évidemment les connectifs cérébro-asymétriques et cérébro-pédieux. Tous deux arrivent à la même masse nerveuse. Cette masse nerveuse ventrale est donc bien, au moins dans sa partie supérieure, formée par une partie pédieuse et une partie asymétrique.

Sur ce point, aucun doute ne peut exister, car, outre la présence des deux connectifs signalés plus haut, nous trouvons en ce point les deux commissures qui réunissent entre eux les divers ganglions asymétriques et de chaque côté un grand nerf palléal.

Par conséquent, voici déjà un point acquis : dans la portion supérieure de la masse nerveuse existent les deux centres. Nous nous trouvons en présence des centres pédieux et asymétrique étroitement unis. Mais on pourrait m'objecter que si le fait que j'avance est certain pour le point considéré, c'est-à-dire pour la partie supérieure de la masse nerveuse, il peut être faux pour le reste de la masse nerveuse. C'est là que les coupes vont nous être utiles et que la figure de M. Bela Haller va nous servir.

Reportons-nous donc à cette figure. Si, au lieu de supposer que c'est une coupe quelconque de la masse nerveuse, nous supposons pour un instant que c'est une coupe de la partie supérieure de la masse nerveuse, nous nous dirons certainement, en examinant la figure : Le sillon *m* doit indiquer le point d'union des deux centres, puisqu'à ce niveau nous savons que les deux centres sont représentés, et le nerf latéral est l'origine de la commissure asymétrique gauche.

Il nous suffit donc de supposer que cette coupe passe par la partie supérieure de la chaîne nerveuse pour qu'il devienne évident que cette masse, en apparence simple, est en réalité complexe et constituée par deux centres fusionnés. Mais avons-nous le droit de faire cette supposition, et la coupe dans la partie supérieure de la masse nerveuse reproduirait-elle la figure de M. Bela Haller. Ici ce n'est plus une affaire de raisonnement, mais d'observation, et un simple regard jeté sur l'ensemble des coupes convaincra le lecteur.

Or, si l'aspect reste le même dans toute la série des coupes de la masse nerveuse, nous devons en conclure que les centres pédieux et asymétriques restent accolés dans toute l'étendue de la chaîne.

V

RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS CONTENUES DANS CE MÉMOIRE.

Chez la larve de la Fissurelle, pas plus que chez l'adulte d'ailleurs, il n'existe une séparation histologique entre les deux premiers ganglions du centre asymétrique et les deux ganglions pédieux. Cependant, malgré cette coalescence si intime, il suffit de jeter un coup d'œil sur les préparations pour reconnaître la position relative de chacun des centres qui ont un rôle physiologique si différent.

D'un bout à l'autre de la masse nerveuse, on aperçoit, en effet, une bande de cellules qui correspond au sillon qu'on observe sur la masse nerveuse de l'adulte. Cette bande cellulaire, qui n'établit pas, je le répète, une séparation histologique entre les deux centres, puisque toutes les cellules sont de nature nerveuse, donne aux centres

pédieus et asymétrique accolés la forme de deux cylindres juxtaposés. Nulle part, dans ces deux cylindres accolés, on n'observe une séparation quelconque annonçant l'arrêt, montrant la limite des deux ganglions asymétriques; tout au contraire, on serait plutôt porté à croire, d'après l'inspection des coupes, que la séparation entre le centre pédieux et l'un des deux premiers ganglions asymétriques est plus accentuée dans la partie inférieure que dans le haut de la masse nerveuse.

Cette pénétration, cet accolement intime de deux centres nerveux différents peut-il, d'ailleurs, servir d'argument contraire aux idées que nous formulons? Il n'en est rien. Même si l'on ne connaissait pas les diverses formes intermédiaires de Prosobranches étudiées d'abord par M. de Lacaze-Duthiers et ensuite par M. Bouvier, il serait facile de trouver nombre de Gastéropodes où l'on rencontre les ganglions pédieux intimement accolés aux premiers ganglions asymétriques, et où les coupes montrent d'une façon évidente que les cellules nerveuses se continuent d'un centre à l'autre sans interruption et sans interposition de névrilème. Seulement, dans les cas auxquels nous faisons allusion, les ganglions bien condensés prennent la forme ovoïde, tandis que dans la Fissurelle et les animaux voisins, les ganglions pédieux et asymétriques subissent un allongement particulier qui donne au système nerveux sa forme bizarre et anormale.

Nous voyons que l'inspection des coupes en série nous prouve que le sillon observé sur la masse nerveuse a une très grande importance, malgré ce qu'en pense M. Bela Haller, puisqu'il indique le point de cohésion des deux centres.

Nulle part nous n'avons retrouvé cet amas de cellules qui servirait de limite aux deux premiers ganglions du centre asymétrique, car, tout au contraire, les coupes nous montrent ces deux centres se plaçant l'un à côté de l'autre, comme deux cylindres accolés.

Il nous reste à discuter la question de l'épipodium. Pendant que je poursuivais mes recherches sur la masse nerveuse des larves de la Fissurelle, j'étais frappé de voir, de chaque côté du pied des jeunes

animaux que j'examinais en série, un organe symétriquement situé et très différent du pied proprement dit, comme aspect et comme structure. Cet organe formait deux renflements latéraux, que l'on pouvait suivre d'un bout à l'autre de la série des coupes transversales ; il offrait une remarquable homologie de structure avec celle du manteau. L'élément musculaire, au lieu de prédominer, comme dans la masse proprement dite du pied, diminuait sensiblement d'importance, remplacé par l'élément conjonctif. De loin en loin, on observait des lacunes et, dans toute la série, un grand canal périphérique. Ces remarques me conduisirent à étudier de plus près cet organe et à en chercher la véritable nature ; je reconnus bientôt qu'il représentait la collerette de l'adulte : l'épipodium d'Huxley. Je m'attachai à reprendre l'étude de cet organe depuis les premiers stades embryonnaires. Deux solutions se présentaient, en effet, à l'esprit pour résoudre la question que j'étudiais. Si cet organe se constituait isolément, comme un bourgeonnement d'une partie du pied, on avait de fortes présomptions de croire au bien fondé de l'opinion des auteurs qui rattachent cette formation au pied proprement dit. Si, au contraire, la collerette, depuis son premier développement, était intimement reliée au manteau ; si, dès l'origine, sa structure se rapprochait de celle du manteau ; si l'isolement apparent qu'on observe chez la Fissurelle adulte n'existait pas chez l'embryon, il y avait là une preuve sans réplique, qui, jointe à toutes les autres, permettait d'affirmer que la collerette ou l'épipodium d'Huxley n'est qu'une simple dépendance du manteau, et que, par conséquent, les nerfs latéraux de la masse nerveuse sont bien réellement des nerfs palléaux. Un examen approfondi m'a conduit à adopter d'une façon définitive la seconde hypothèse ; je crois, après avoir soumis la question à la méthode des coupes, que je puis affirmer que, dès l'origine, la partie qui doit constituer la collerette de l'adulte est une dépendance du manteau.

Prenons, comme nous l'avons fait précédemment, une larve se rapportant au stade rimuliforme. En partant de la tête, un peu au-des-

sous des tentacules, on aperçoit les deux masses latérales que je signalais plus haut. Ces deux masses latérales sont, à cet endroit ainsi que sur le premier tiers de l'animal, complètement isolées du manteau ; mais elles se séparent déjà, par leur structure, très nettement du pied. Cette séparation des deux masses latérales et du manteau tient à la formation de la cavité branchiale. Mais, en poursuivant l'examen des coupes, l'aspect se modifie ; on arrive à l'endroit où le manteau, limitant de chaque côté la cavité branchiale, vient se souder avec la portion dorso-latérale du pied. Ici, l'on voit nettement le bord libre du manteau se continuer vers la partie inférieure avec l'organe situé de chaque côté du pied, en formant avec lui un angle assez aigu. Cette fois la structure est identique, et l'on ne peut distinguer que par la position relative, ce qui appartient au manteau et ce qui appartient à la collerette.

Le pied est enchâssé entre les deux parties de cette collerette en formation, comme les feuillets d'un livre dans l'intérieur de sa couverture.

Enfin, si l'on arrive dans la partie inférieure de l'animal, on ne tarde pas à voir sur les coupes, que le pied perd de plus en plus de son importance et tend à disparaître, tandis que les rapports du manteau et de la collerette sont de plus en plus intimes ; la continuité entre ces deux parties d'un même organe devient de plus en plus évidente, jusqu'à ce que la fusion soit complète.

Il me paraît donc bien clairement démontré, par le développement, que la collerette de la Fissurelle est une dépendance du manteau ; le mot *épipodium* ne doit donc être conservé qu'en sous-entendant que ce mot n'implique qu'un rapport de position et non un rapport d'origine entre cet organe et le pied, et nous préférons les noms de *collerette* ou de *manteau inférieur*, donnés à cet organe par M. de Lacaze-Duthiers.

Telles sont les observations très résumées qui me paraissent infirmer les idées de M. Bela Haller.

Le sillon qui existe à la surface de la masse nerveuse, la présence

de deux ordres de nerfs se détachant symétriquement de chacun des cordons nerveux, le développement considérable pris par l'épipodium dans certains types, auraient dû jeter le doute dans l'esprit de ceux qui ont soutenu la théorie de la masse nerveuse formée par le centre pédieux seul. Je ne ferai pas à M. Bela Haller l'injure de sous-entendre qu'il a affirmé la chose sans croire qu'il en avait la preuve sous les yeux ; je ne retournerai pas davantage contre lui les lignes qu'il a écrites, et où il semblait penser qu'une question d'école avait pu me conduire à formuler une opinion en désaccord avec les faits. Laisant de côté toute supposition blessante, j'ai dû rechercher quelle était la cause probable de l'erreur manifeste de M. Bela Haller.

Les coupes en série, dans la Fissurelle adulte, doivent être beaucoup plus nombreuses que chez la larve, puisque les dimensions des deux animaux sont très différentes ; la grandeur relative de la masse nerveuse, chez l'adulte, est considérable, et rend beaucoup plus difficile une vue d'ensemble. Je ne serais donc pas étonné que M. Bela Haller ait considéré la partie inférieure de la commissure des deux premiers ganglions du centre asymétrique (ganglions palléaux) avec les autres ganglions asymétriques, comme représentant le ganglion asymétrique ou palléal lui-même.

Comme chez beaucoup de Mollusques, les cellules nerveuses remontent fort loin le long des commissures, et une erreur semblable est fort excusable dans un examen rapide. Cette commissure entraîne avec elle un grand nombre de cellules nerveuses, et, sur une coupe un peu oblique, on serait tenté de croire qu'elle représente des ganglions palléaux. Plusieurs fois cet aspect s'est présenté dans les différentes coupes que j'ai faites, et a toujours coïncidé avec une obliquité plus ou moins grande dans les sections effectuées.

Quelle que soit la cause qui ait amené l'erreur d'interprétation de M. Bela Haller, il n'en reste pas moins établi, à mon sens, que la masse nerveuse ventrale de la Fissurelle est formée de deux centres intimement accolés : les deux premiers ganglions asymétriques (gan-

glions palléaux) et les deux ganglions pédieux, étirés, à la face dorsale du pied, sous forme de chaîne.

Je crois que M. Bela Haller serait arrivé à la même conclusion, si, au lieu de se borner à un groupe restreint d'animaux, M. Bela Haller s'était souvenu qu'il existe d'autres Gastéropodes que les Rhipidoglosses, et qu'ils nous fournissent d'utiles indications, d'utiles points de repère pour expliquer les anomalies qu'on constate chez les types dégradés ou restés à un stade embryonnaire. Je répéterai donc, en terminant, la phrase de mon mémoire, phrase qui paraît avoir si vivement ému M. Bela Haller :

« Je ne puis m'empêcher de croire que M. Bela Haller aurait fait une étude plus profitable, si, au lieu de se borner à l'étude du système nerveux, il avait, selon le conseil de M. de Lacaze-Duthiers, fait des recherches basées sur les comparaisons et les relations clairement établies, d'une part, entre les nerfs et les cordons qui les fournissent, et, d'autre part, entre les nerfs et les parties auxquelles ils se distribuent. »

CONCLUSIONS.

1° L'objection, faite par M. Bela Haller, et qui peut se résumer ainsi : la masse nerveuse ventrale forme un centre homogène dans lequel on ne peut indiquer deux portions distinctes ; donc, le centre est unique, est une affirmation trop absolue. Deux centres peuvent être histologiquement fusionnés et morphologiquement distincts. C'est le cas pour la Fissurelle et pour bien d'autres Mollusques.

2° L'étude des coupes nous montre que dans la partie supérieure de la masse nerveuse, où les auteurs semblent d'accord pour reconnaître la présence des ganglions pédieux et des deux premiers ganglions asymétriques, la séparation histologique des centres n'est pas plus accentuée que dans la partie inférieure de la masse nerveuse.

3° L'étude des Fissurelles à l'état larvaire nous montre que la masse nerveuse ventrale est bien constituée par deux centres nerveux diffé-

rents (deux premiers ganglions asymétriques et ganglions pédieux intimement accolés) ;

4° S'il est impossible d'établir une distinction histologique entre les deux centres, par suite de la continuité de la couche des cellules nerveuses périphériques, il n'en est pas moins facile de distinguer, dans la masse nerveuse, à l'aide du sillon et des deux ordres de nerfs, la part qui revient à chacun des centres fusionnés ;

5° L'étude des coupes nous montre que la forme générale des quatre ganglions qui servent à constituer la masse nerveuse dans son ensemble est celle de quatre cylindres réunis deux à deux et intimement accolés par une de leurs faces ;

6° Par sa structure et par ses rapports intimes avec le manteau, chez la jeune Fissurelle, on doit considérer la collerette comme une partie du manteau, et l'on doit lui conserver le nom de *manteau inférieur*.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE XXI.

(Nota. — Le côté gauche est à droite de l'observateur.)

Coupes d'une Fissurelle au stade rimuliforme jeune.

- FIG. 1. Coupe transversale passant par la partie antérieure de la lèvre de l'orifice branchial supérieur : *o*, lèvre de l'orifice branchial ; *b*, branchie ; *m*, manteau ; *l*, paroi du corps ; *s*, sinus de la collerette ; *c*, collerette ; *p*, pied ; *ga*, centre asymétrique ; *gp*, centre pédieux ; *gb*, ganglion branchial.
2. Coupe transversale passant par la partie antérieure de l'orifice branchial supérieur : *o*, orifice branchial supérieur ; *b*, branchie ; *l*, paroi du corps ; *a*, œsophage ; *r*, radula ; α , connectif asymétrique gauche ; β , connectif asymétrique droit ; *ga*, premier ganglion asymétrique ; *gp*, ganglion pédieux ; *ot*, otocystes ; *p*, pied ; *c*, collerette ; *m*, manteau ; *nb*, nerf branchial.
3. Coupe transversale passant par l'orifice branchial supérieur. (Mêmes lettres que dans la figure 2.)
4. Coupe transversale passant par l'orifice branchial supérieur : α , commissure asymétrique gauche ; *p*, troisième ganglion asymétrique gauche ; β , ganglion asymétrique droit. (Les autres lettres sont les mêmes que dans la figure 2.)
5. Coupe transversale passant dans la partie postérieure de l'orifice branchial

supérieur : *d*, tube digestif. (Mêmes lettres que dans les figures précédentes.)

FIG. 6. Coupe transversale représentant la moitié gauche d'une Fissurelle dans la région moyenne de la masse nerveuse. (Mêmes lettres que dans les figures précédentes.)

7. Coupe transversale d'une Fissurelle dans la partie postérieure de la masse nerveuse; le pied, le manteau, la collerette et la masse nerveuse du côté gauche sont seuls représentés.
8. Coupe transversale passant par l'extrémité postérieure de la masse nerveuse ventrale (mêmes parties que dans la figure précédente) : *ga*, ganglions asymétriques ; *gp*, ganglions pédieux ; *x*, commissure qui suit les deux premiers ganglions asymétriques.
9. Coupe transversale passant en arrière de la chaîne nerveuse. (Mêmes parties que dans la figure précédente.)
10. Coupe transversale passant par l'extrémité postérieure d'une Fissurelle : *m*, manteau ; *c*, collerette.

PLANCHES XXII et XXIII.

(Nota. — Le côté droit, à l'inverse de la planche précédente, se trouve à droite de l'observateur.)

FIG. 11. Coupe transversale d'une Fissurelle rimuliforme passant par le muflé : *m*, manteau ; *b*, branchie ; *t*, tentacules ; *l*, paroi du corps ; *gb*, ganglion branchial ; *æ*, œsophage ; *cæ*, commissure œsophagienne ; *gc*, ganglion cérébroïde ; *cr*, cartilage de soutien de la radula ; *r*, radula ; *mu*, muscles de la radula ; *l*, lèvres.

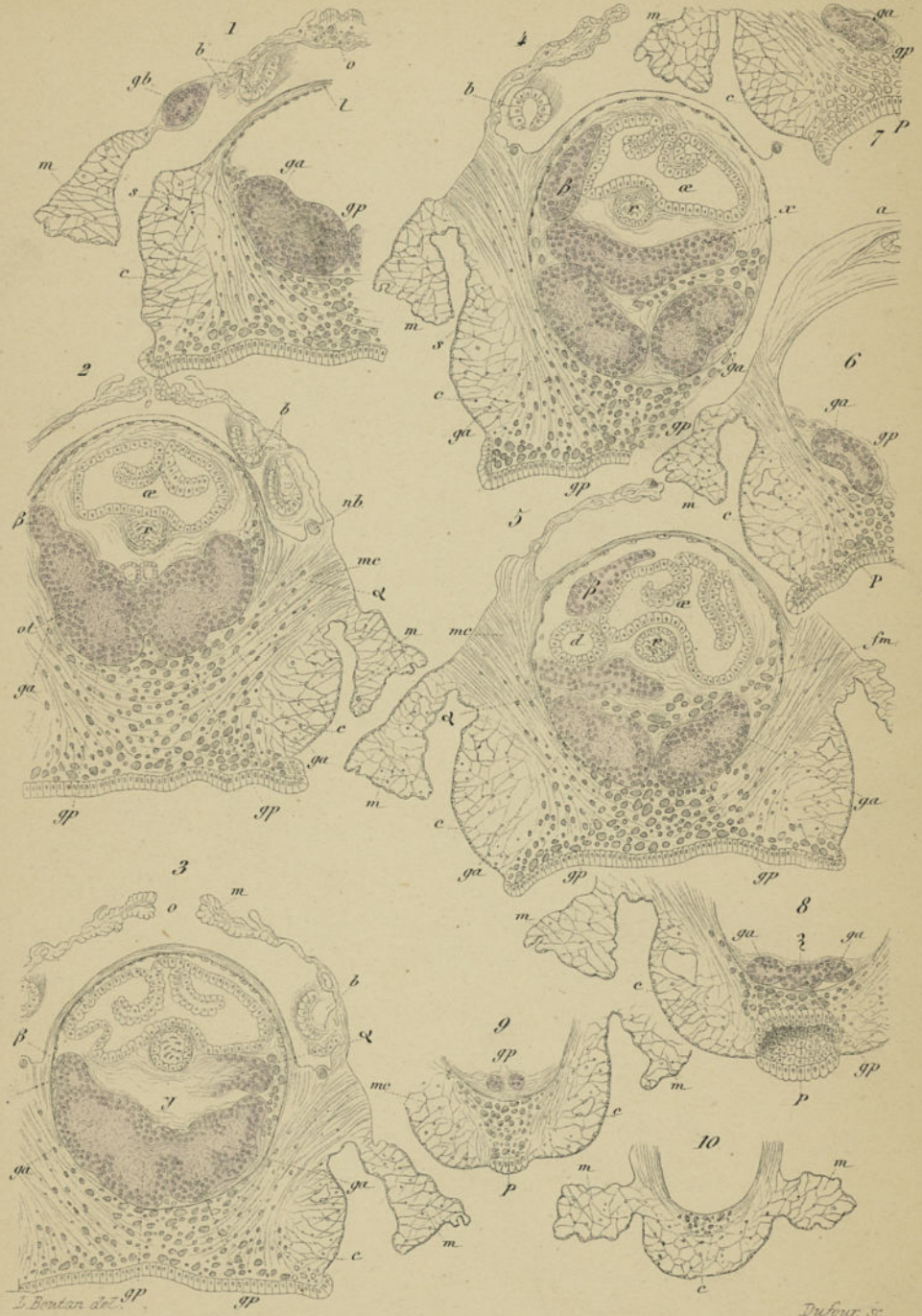
12. Coupe transversale d'une Fissurelle rimuliforme passant en avant de l'orifice apical : *o*, lèvres de l'orifice apical ; *b*, branchies ; *x*, connectif cérébro-pédieux ; *y*, connectif cérébro-asymétrique ; *m*, manteau ; *c*, collerette ; *p*, pied ; *s*, sinus de la collerette. (Les autres lettres comme dans la figure précédente.)
13. Coupe transversale d'une Fissurelle rimuliforme passant par l'orifice apical. (Mêmes lettres que dans les figures précédentes.)
14. Coupe transversale d'une Fissurelle rimuliforme passant en arrière du trou apical : *y*, connectif cérébro-asymétrique ; *ga*, premiers ganglions asymétriques ; *gp*, ganglions pédieux.
15. Coupe transversale d'une Fissurelle rimuliforme passant tout à fait en arrière du trou apical. (Mêmes lettres que dans la figure précédente.)
16. Coupe transversale d'une Fissurelle passant au niveau du connectif asymétrique gauche (la portion qui avoisine la masse nerveuse est seule représentée) : *d*, tube digestif ; *a*, commissure asymétrique gauche.
17. Coupe transversale d'une Fissurelle rimuliforme passant par le troisième ganglion asymétrique droit : *ga*³, troisième ganglion asymétrique droit.
18. Coupe transversale d'une Fissurelle rimuliforme passant au point de terminaison du pied : *e*, estomac ; *f*, foie ; *d*, tube digestif ; *v*, particules de rebut ; *m*, manteau ; *c*, collerette ; *s*, sinus.

FIG. 19. Coupe transversale d'une Fissurelle rimuliforme passant immédiatement en arrière de la précédente.

20. Coupe transversale d'une Fissurelle rimuliforme passant à la terminaison de la collerette.

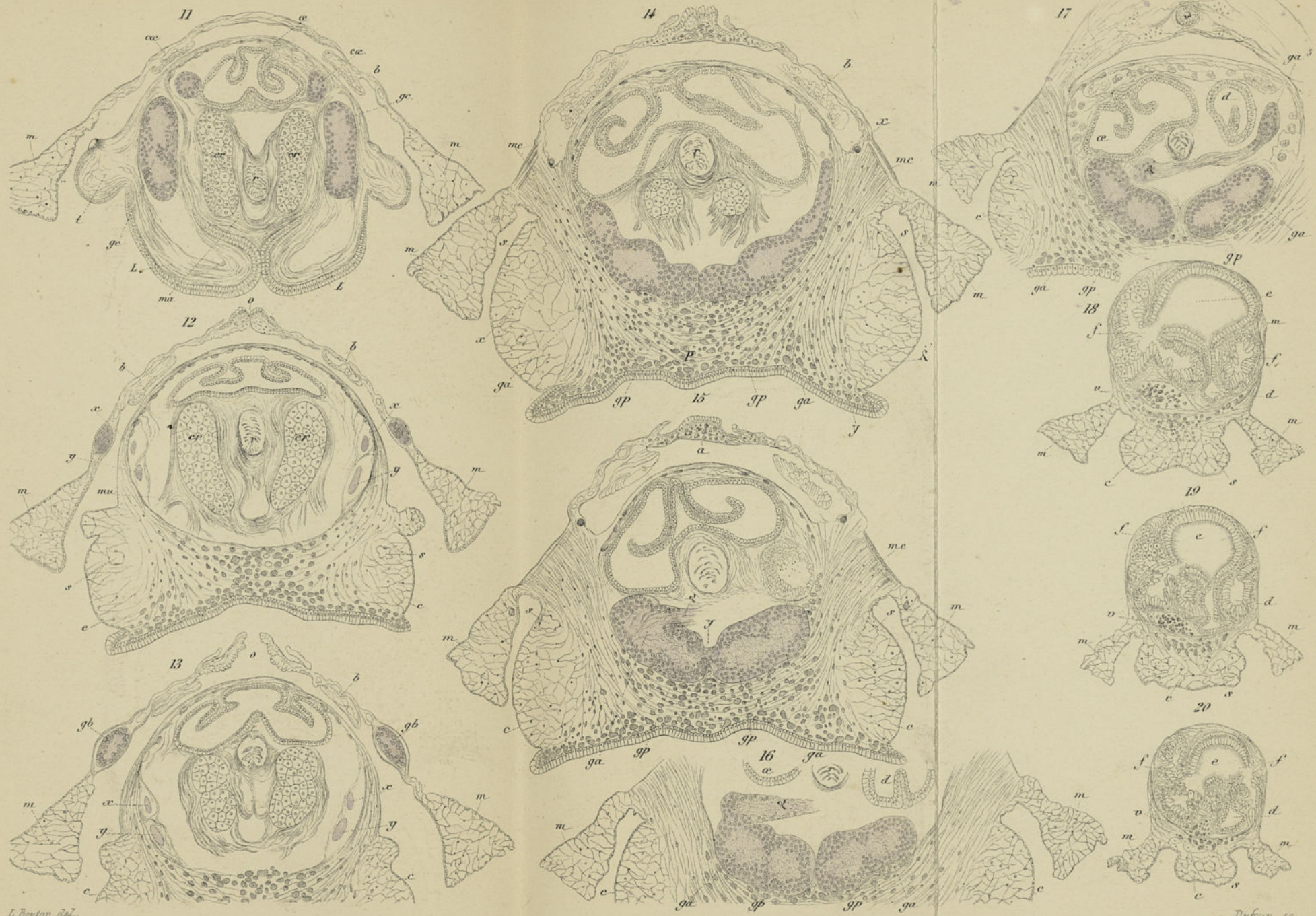
Signification des diverses lettres employées dans les planches XXI, XXII et XXIII.

<i>o</i> , orifice apical ou lèvres de cet orifice.	<i>x</i> , connectif cérébro-pédieux.
<i>m</i> , manteau.	<i>y</i> , connectif cérébro-asymétrique.
<i>b</i> , branchie.	<i>ga</i> , premiers ganglions asymétriques.
<i>gb</i> , ganglion branchial.	<i>gp</i> , ganglions pédieux.
<i>mc</i> , muscle coquillier.	<i>ot</i> , otocystes.
<i>æ</i> , œsophage.	α , commissure asymétrique partant du premier ganglion asymétrique gauche.
<i>r</i> , radula.	β , commissure asymétrique partant du premier ganglion asymétrique droit.
<i>cr</i> , cartilages de la radula.	γ , commissure pédieuse.
<i>mu</i> , muscles de la radula.	ζ , commissure asymétrique inférieure.
<i>d</i> , tube digestif.	<i>c</i> , manteau inférieur ou collerette.
<i>e</i> , estomac.	<i>s</i> , sinus de la collerette.
<i>f</i> , foie.	<i>p</i> , pied.
<i>v</i> , particules de rebut.	<i>ag</i> ³ , troisième ganglion asymétrique.
<i>cæ</i> , commissure œsophagienne.	
<i>ge</i> , ganglion cérébroïde.	
<i>fm</i> , fibres musculaires.	



Coupes Transversales d'une Fissurelle Rimuliforme (Jeune)

Reinwald editeur



L. Boutan. del.

Dufour sc.

Coupes Transversales d'une Fissurelle Rimuliforme (Stade avancé)

Reinwald. éditeur.