

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern
Band: - (1905)
Heft: 1591-1608

Artikel: Étude sur le système nerveux de quelques gastropodes
Autor: Aeberhardt, B.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-319154>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 24.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Etude sur le système nerveux de quelques gastropodes.

Au dire de Simroth, il est peu d'animaux qui se prêtent aussi peu à une diagnose détaillée que les gastropodes; pour lui, leur diagnose se réduit à ceci: *Animaux mous dont le manque de symétrie est surtout marqué par la position latérale de l'ouverture des organes génitaux; anneau œsophagien non entouré par une capsule cartilagineuse.*

L'asymétrie chez les gastropodes est donc le plus important de leurs caractères, car si on peut le rencontrer dans d'autres classes d'animaux, il n'est jamais ni aussi général, ni aussi important. En effet, tandis que chez d'autres animaux où l'on rencontre l'asymétrie, ce sont surtout des organes de peu d'importance qui marquent l'asymétrie (coquille chez les huîtres, crâne chez les pleuronectes), chez les gastropodes ce sont des organes importants, organes génitaux, tube digestif et sa glande la plus importante, le foie, ainsi que le cœur et le rein qui sont asymétriques. Seuls les organes de la région de la tête comme les yeux, les tentacules, les lèvres, la langue, les glandes salivaires, etc., ainsi que le pied sont symétriques.

L'asymétrie devenant un facteur important pour la détermination des gastropodes, on a cherché à l'expliquer et des malacologues comme Spengel, Bütschli, Bouvier, Lang, Lacaze-Duthiers, Pelseneer, Plate s'y sont occupés. Or, ces naturalistes constatèrent bien vite toute l'importance de l'anatomie du système nerveux dans la résolution de cette question et l'étude de ces organes fut dès lors entreprise avec ardeur par eux.

Les principaux travaux publiés sur la question sont les suivants:

1. **Bouvier E.-L.** Sur la torsion et la symétrie des gastropodes. Bul. Soc. philom., Paris (7), XI, 1887.
2. **Buchner O.** Die Asymmetrie der Gastropoden in ihren Beziehungen und Wirkungen auf die Lebensäußerungen der Schalentragenden Schnecken. Jahreshefte Ver. f. vaterl. Naturk. Württbg., XLVIII, 1892.

3. Bütschli O. Bemerkungen über die wahrscheinliche Herleitung der Asymmetrie der Gastropoden. 2. Th. Morphol. Jahrb. XII, 1886.
4. Lacaze-Duthiers H. La classification des gastropodes basée sur la disposition du système nerveux. Compt. r. CVI, 1888.
5. A. Lang. Die Asymmetrie der Gastropoden. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich, XXXVI, 1891.
6. Plate L. Bemerkungen über die Philogenie und die Entstehung der Asymmetrie der Mollusken. Zool. Jahrb., Abt. für Anat., 1895.
7. Bouvier E.-L. Recherches anatomiques sur les gastropodes provenant des campagnes du yacht « Hirondelle ». Bul. Soc. Zool. France, XVI, 1891.
8. Jhering H., v. Vergleichende Anatomie des Nervensystems und Philogenie der Mollusken. Leipzig, 1877.
9. Pelseneer P. Sur la classification des gastropodes d'après le système nerveux. Bull. Soc. Zool. France, XIII, 1888, Bull. scientif. France et Belg., 3 pl., 1888.
10. Simroth H. Ueber das Nervensystem und die Bewegung der deutschen Binnenschnecken. Leipzig 1882.
11. Thiele J. Ueber Sinnesorgane der Seitenlinie und das Nervensystem von Mollusken. 2. T., Ztschr. f. wissensch. Zool. XLIX, 1889.

Généralités sur le système nerveux des gastropodes.

Le système nerveux chez les gastropodes, comme d'ailleurs chez tous les mollusques (amphineures exceptés) arrive à un assez haut degré de perfectionnement. On le trouve déjà différencié en ganglions et en nerfs comme c'est le cas chez les annélides et les arthropodes, mais ici la différenciation étant déjà assez avancée, les ganglions ne forment plus chapelets et ne sont plus arrangés en série dont chaque membre est l'équivalent du précédent (annélides). On retrouve bien encore ici les ganglions des mollusques acéphales; les ganglions *cérébroïdes*, *pédieux*, *viscéraux* sont encore là, mais ce qui distingue à première vue le système nerveux des gastropodes de celui des lamellibranches, c'est la tendance chez les premiers à une concentration très prononcée des ganglions qui arrivent chez certaines espèces à entourer d'un véritable collier de ganglions le canal de l'œsophage. Il est cependant nécessaire de faire remarquer que chez certaines espèces placées au bas de l'échelle du développement chez les gastropodes, on trouve encore un sys-

tème nerveux dans lequel les ganglions sont si éloignés l'un de l'autre que l'on peut parfaitement établir un rapprochement entre le système nerveux de ces derniers et celui des lamellibranches, à l'asymétrie près. Pour la concentration des ganglions autour de l'œsophage chez les gastropodes supérieurs, elle pourrait être mise en parallèle avec celle que l'on observe chez les céphalopodes; il y a cependant entre les uns et les autres cette différence que chez la plupart des gastropodes on peut prouver l'asymétrie du système nerveux alors qu'elle n'existe pas chez les céphalopodes.

Morphologie du système nerveux des gastropodes.

Avant de commencer la description particulière de certains types, il est nécessaire de donner une nomenclature des termes qui seront employés.

Les termes de *ganglions* et de *cordons nerveux* se comprennent d'eux-mêmes, par contre les termes de *connectifs* et de *commissures* sont souvent employés l'un pour l'autre, certains auteurs employant le terme de commissure chaque fois qu'il s'agit d'un cordon reliant deux ganglions, tandis que d'autres naturalistes, français surtout, emploient le terme de *connectifs* lorsqu'il s'agit de *cordons longitudinaux* et celui de *commissures* seulement lorsqu'il s'agit de *cordons transverses*. C'est cette dernière nomenclature que j'emploierai.

Connectifs. Le connectif cérébro-pédieux (CPco) relie le ganglion cérébroïde au ganglion pédieux. Le connectif cérébro-pleural (CPlco) relie les ganglions cérébroïde et pleural. Le connectif pleuro-pédieux (PlPco) relie le ganglion pleural au ganglion pédieux.

Le connectif buccal (Bco) entre ganglion cérébroïde et ganglion buccal.

Le zigo-connectif entre pleural droit et le ganglion subintestinal.

Commissures. La commissure cérébroïde (Cc) relie les deux ganglions cérébroïdes par dessus l'œsophage.

La commissure buccale (Bc) entre les 2 ganglions buccaux.

La commissure pédieuse (Pc) relie les 2 ganglions pédieux.

La commissure supraintestinale (Spc) relie supraintestinal à pleural droit.

La commissure subintestinale (Sbc) relie pleural gauche à subintestinal.

Les commissures viscérales (vc) entre supraintestinal, subintestinal et abdominal.

Ganglions. On distingue des ganglions pairs et un ganglion impair, le ganglion abdominal qui devient impair par fusion de deux ganglions.

Ganglions cérébroïdes (C). De ces deux grands ganglions toujours placés au-dessus de l'œsophage partent des nerfs qui s'en vont aux lèvres (4 et 5), à l'œil et au tentacule (6) et du ganglion droit le nerf du penis (7).

Ganglions pédieux (P). Ces deux ganglions, les plus volumineux avec les cérébroïdes, inervent le pied.

Ganglions buccaux (B). D'eux partent les nerfs qui s'en vont à l'œsophage (1) et ceux qui inervent la masse du pharynx (2 et 3).

Ganglions pleuraux (Pl) d'où partent quelquefois des nerfs qui vont au manteau (8).

Ganglions supra- et subintestinal (Sp et Sb) qui inervent de même la région du manteau.

Ganglion abdominal (A), d'où partent des nerfs qui s'en vont aux intestins, au foie, au cœur, etc. (9).

Système nerveux de *Cyclostoma elegans* (Fig. 1).

Quoique l'animal en question soit relativement petit, c'est par son étude que devra commencer le débutant qui voudra s'orienter dans le dédale du système nerveux des gastropodes terrestres et d'eau douce. Effectivement, autant il est difficile de se faire une idée exacte de l'écheveau emmêlé des ganglions, connectifs, commissures, etc., après examen de *Helix pomatia*, tout grand qu'il soit, autant le sujet devient clair après examen de *Cyclostoma elegans* et la petitesse relative de l'espèce est grandement compensée par la clarté qui émane de tout l'ensemble.

Immédiatement derrière la masse du pharynx sur l'œsophage apparaissent les deux ganglions cérébroïdes (C) reliés par

la commissure cérébroïde (Cc). Chaque ganglion est divisé en 2 régions, l'une extéro-antérieure (I) d'où semblent partir les 4 nerfs principaux, l'un se rendant à la lèvre extérieure, l'autre

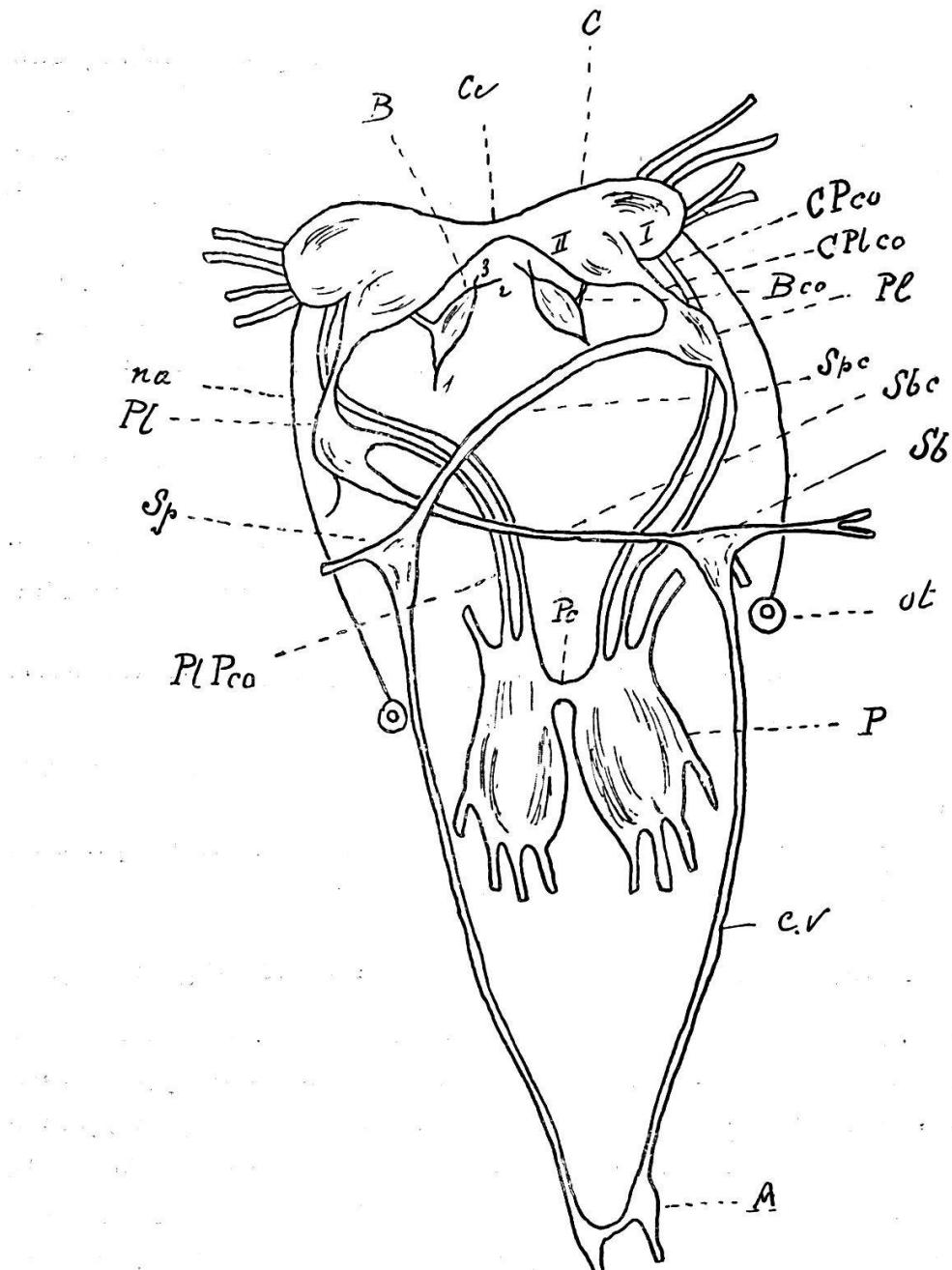


Fig. 1.

à la lèvre intérieure, un troisième inervant le tentacule et le quatrième se rendant à l'œil placé à la base du tentacule. De là semble aussi partir le nerf acoustique (n. a.) très fin qui aboutit à l'otocyste (ot.). Or, d'après Lacaze-Duthiers, nerf oculaire,

nerf tentaculaire et nerf acoustique partent de la deuxième partie du ganglion cérébroïde, de la région intéro-postérieure (II) que Lacaze-Duthiers appelle pour cette raison région de la sensibilité spéciale. (Je n'ai pu constater la chose). Du ganglion cérébroïde part aussi le connectif buccal (Bco) qui le relie au ganglion buccal (B). Celui-ci envoie un nerf le long de l'œsophage (1) et deux autres dans la masse du pharynx (2 et 3). De la partie intéro-postérieure (II) du ganglion cérébroïde part le connectif cérébro-pleural (CPlco) qui relie le ganglion cérébroïde au ganglion pleural (Pl); j'ai trouvé le connectif gauche et le droit bien marqués, à peu près d'égale longueur, ce qui n'est pas toujours le cas chez toutes les espèces observées. Du ganglion cérébroïde part en outre le connectif cérébro-pédieux (CPco) qui relie le ganglion cérébroïde au ganglion pédieux. Chez aucune espèce, sauf peut-être chez *Helix pomatia*, ce connectif n'est aussi long, puisqu'il a environ 3 fois la longueur du ganglion cérébroïde. Du ganglion pleural droit part une commissure, la commissure supraintestinale (Spc) qui par dessus l'œsophage va rejoindre le ganglion supraintestinal (Sp); tandis que du ganglion pleural gauche (Pl) part la commissure subintestinale (Sbc) qui va rejoindre par dessous l'œsophage le ganglion subintestinal (Sb). Du ganglion supraintestinal part un nerf, du subintestinal en partent deux qui vont innervier la région du manteau; en outre, de l'un comme de l'autre part la longue commissure viscérale (cv) qui les relie aux deux ganglions abdominaux (A). Des deux ganglions pleuraux (Pl) partent encore les deux connectifs pleuro-pédieux (Pl Pco) qui les relient aux ganglions pédieux (P). Ces derniers sont aussi grands que les ganglions cérébroïdes et reliés entre eux par une ou deux commissures pédieuses (Pc). Ils donnent naissance à plusieurs nerfs importants qui s'enfoncent immédiatement dans le pied.

***Bithinia tentaculata* (Fig. 2).**

Pour ne pas répéter constamment les mêmes noms et éviter ainsi des longueurs, le système nerveux de *Bithinia* étant d'ailleurs construit sur le même modèle que celui de *Cyclostoma elegans*, je me bornerai simplement à indiquer les différences qui peuvent exister entre l'un et l'autre.

Ici plus de longs connectifs et par cela même de ganglions très distincts; les ganglions se rapprochent, la masse ganglionnaire se concentre.

Rien à dire des ganglions cérébroïdes, si ce n'est qu'ils présentent un petit ganglion accessoire. Le ganglion pleural droit (Pl) au lieu d'être relié au ganglion cérébroïde par un connectif, se trouve immédiatement au-dessous et fait corps avec lui, de façon cependant à être bien visible. Le ganglion supraintestinal (Sp) se trouve encore au-dessus de l'œsophage, mais comme il suit immédiatement le ganglion pleural, il repose sur l'œsophage même. Le ganglion pleural gauche se rapproche aussi du ganglion cérébroïde gauche de façon à faire corps avec lui, et le ganglion subintestinal (Sb) se colle vers l'intérieur au pleural gauche. Les connectifs cérébro-pédieux (CPco) et pleuro-pédieux (Pl Pco) ont à peine la longueur du ganglion cérébroïde. Du ganglion pleural gauche part un nerf qui va au manteau (m). Du subintestinal partent 2 nerfs, l'un qui va rejoindre le ganglion abdominal et qui forme donc la commissure viscérale gauche (cv), l'autre qui va innervier la région droite du manteau (m); or, du ganglion pleural droit part un petit nerf (z) qui vient rejoindre le précédent. Ce nerf que l'on chercherait en vain chez *Cyclostoma elegans* est là pour établir une relation plus directe entre la région droite du manteau et les centres nerveux. Par suite de la torsion à droite du sac viscéral primordial, les ganglions viscéraux furent renversés de façon que les commissures viscérales formèrent la figure en 8 obser-

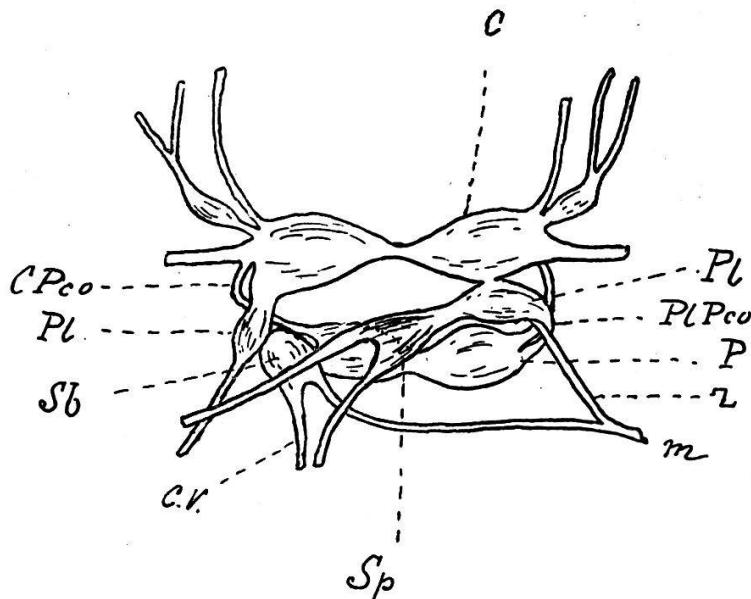


Fig. 2.

vée chez *Cyclostoma*; l'un des ganglions viscéraux versa par dessus l'œsophage et devint le supraintestinal, l'autre passa sous l'œsophage et devint le subintestinal; c'est ce que l'on appelle *chiastoneurie* (nerfs croisés). Dès lors les régions du manteau se trouvèrent assez éloignées des centres nerveux qui les desservaient, la région droite l'étant par des nerfs venus de la partie gauche et vice versa. La nature cherchant à établir des relations plus directes, des nerfs de la périphérie s'anastomosèrent d'abord, puis ce furent de minces filets nerveux qui se formèrent et enfin des nerfs ordinaires. Ce phénomène s'appelle *zigose*. Je ne l'ai observée qu'à droite dans *Bithinia* où elle s'effectue entre le nerf du manteau (m) qui vient du subintestinal et un nerf (z) qui part du connectif pleuro-pédieux. Du ganglion supraintestinal (Sp) partent deux nerfs dont l'un va au manteau (m) et l'autre forme la 2^e commissure viscérale (ev).

Pomatias septemspiralis (Fig. 3).¹⁾

Cette espèce pourrait prendre place pour la concentration des ganglions entre *Cyclostoma* et *Bithinia*. Les ganglions cérébroïdes (C) sont bien développés, reliés par une commissure cérébroïde (Cc) fine et assez longue. Connectifs cérébro-pédieux (CPco) et cérébro-pleuraux (CPlco) sont plus courts que chez *Cyclostoma*, mais ils sont encore bien marqués, ce qui n'est plus le cas dans *Bithinia* où les connectifs cérébro-pleuraux disparaissent. Les connectifs pleuro-pédieux sont relativement courts et épais (PIPco), (ce caractère n'est pas suffisamment marqué dans la figure); or, nous avons vu que chez *Bithinia* ils disparaissent aussi à peu près complètement. Du pleural gauche (Pl) part en plus de la commissure subintestinal (Sbc) un nerf qui va dans la région du manteau (m). Du pleural droit part la commissure supraintestinale (Spc) qui arrive au ganglion supraintestinal (Sp). Ces deux commissures supra- et subintestinal sont encore longues de plusieurs longueurs de ganglions. Je n'ai pu observer de zigose. *Pomatia* serait donc à placer proche de *Cyclostoma*, quoique certains caractères l'en séparent, ainsi le nerf qui part

¹⁾ Dans les fig. 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9, la commissure cérébroïde a été coupée et les ganglions étalés.

du pleural gauche et qui chez Cyclostoma n'est encore qu'ébauché. La petiteur de l'espèce est cause que je n'ai pu observer la commissure viscérale. Des ganglions pédiéux (P) partent 2 grands nerfs qui rappellent les cordons pédiéus de *Paludina*.

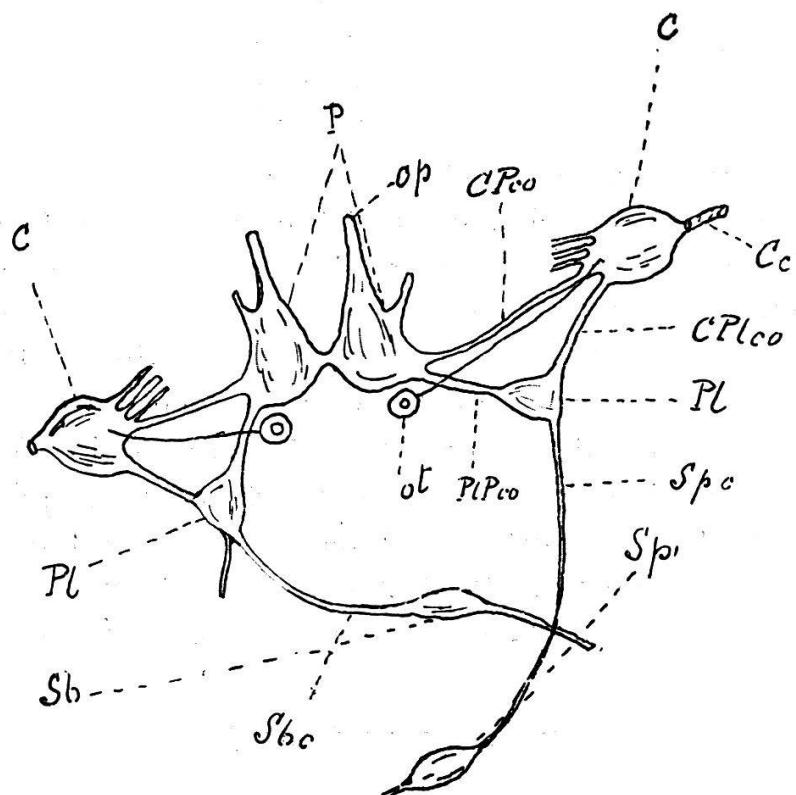


Fig. 3.

***Paludina vivipara* (Fig. 4).¹⁾**

Le système nerveux de *Paludina* est certainement plus rapproché du type ancestral que celui de lequel que ce soit des quatre prosobranches étudiés. Ganglions cérébroïdes (C) et pleuraux (Pl) sont chez lui déjà bien développés; mais ce qui indiquerait chez *Paludina* un degré peu avancé de transformation, c'est le fait que les cordons pédiéus quoique ayant une tendance marquée vers leur base à se renfler et à se rapprocher, sont encore bien visibles. On a donc ici bien marqué le premier stade de la transformation du cordon pédiéus en un ganglion pédiéus. Les quelques commissures qui relient les cordons et dont la plus importante se trouve au niveau du renflement des cordons font bien voir l'origine des commissures pédiéuses reliant les ganglions pédiéus. Un autre indice du peu de transformation

¹⁾ Dans la figure, les ganglions ont été séparés et étalés et les cordons pédiéus (cp) l'ont été en avant.

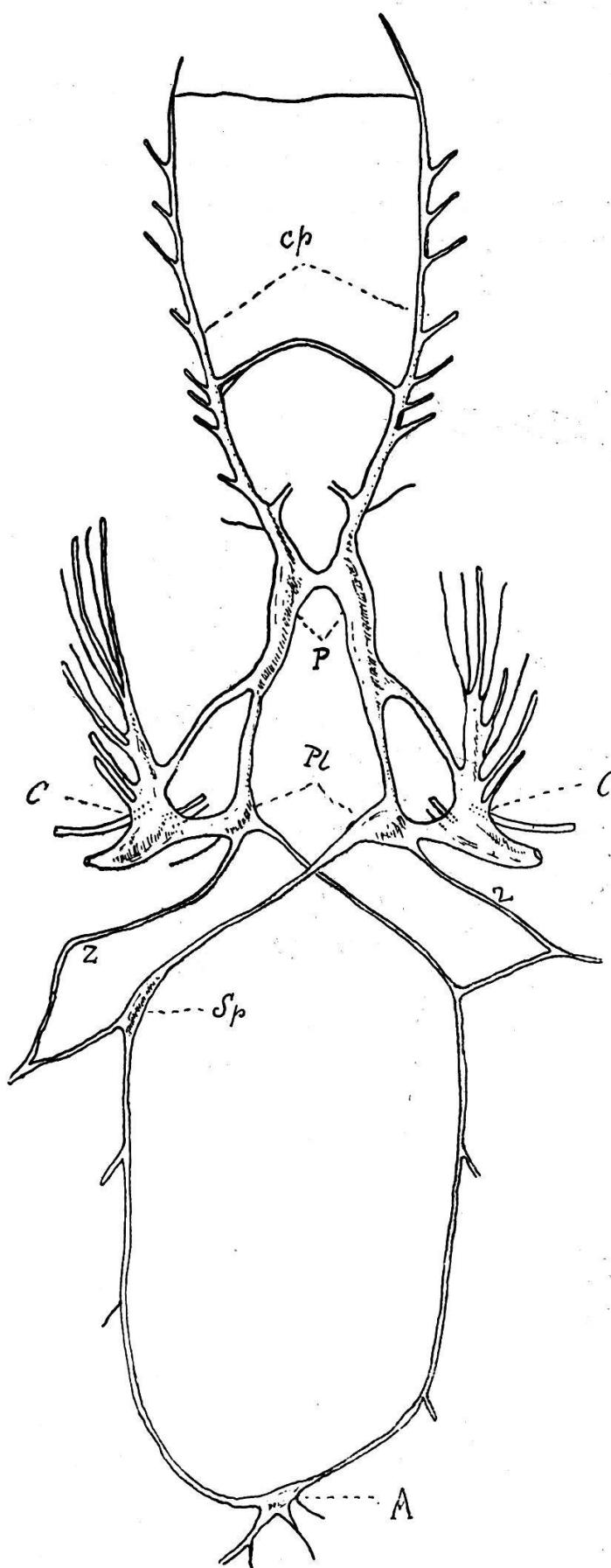


Fig. 4.

Bern. Mitteil. 1905.

subi par *Paludina* est à constater dans l'état des ganglions supra- et subintestinal; tandis que le premier (Sp) est à peine en voie de formation, le deuxième n'existe pas du tout. Ces deux ganglions ont donc dû se former, doit-on en conclure après examen du système nerveux de *Paludina*, par suite de l'accumulation de la matière nerveuse à l'endroit de la commissure viscérale (vc) d'où partait le nerf à destination des branchies. La création des deux nerfs de zigose (z), par contre, marquerait avec la chias- toneurie l'éloignement de *Paludina* du type ancestral.

Lymnaea stagnalis
(Fig. 5).

Le système nerveux de *Lymnaea* présente un degré de concentration des ganglions plus avancé que celui observé chez les espèces précédentes; ainsi le ganglion abdo-

Nr. 1606.

minal (A) qui chez elles était encore très éloigné de la masse du pharynx, s'en rapproche chez *Lymnaea* de façon à faire partie de l'anneau ganglionnaire œsophagien. La commissure viscérale (cv) reliant les ganglions pleuraux (Pl) au ganglion abdominal (A) devient très courte, perd sa forme en 8 et l'on obtient

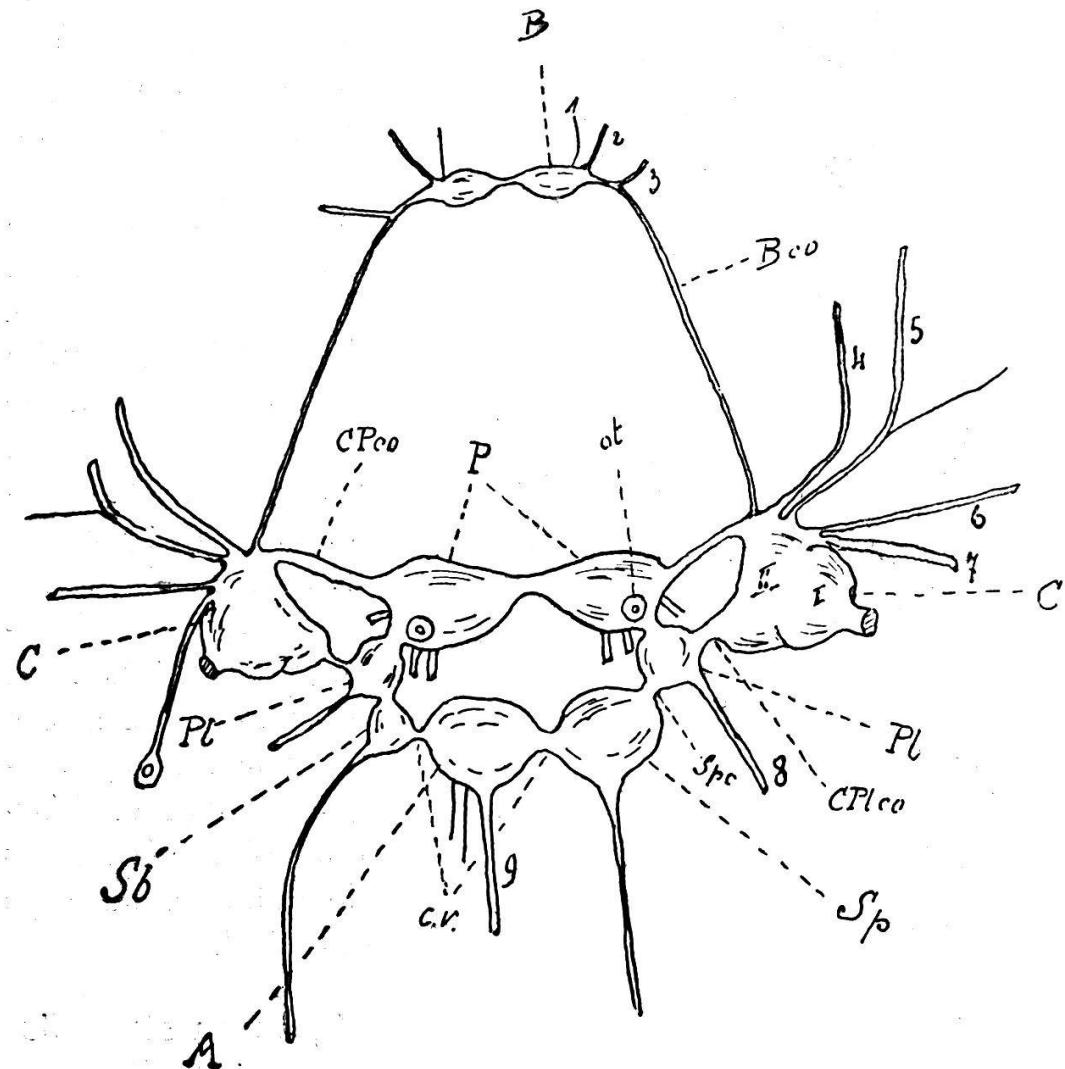


Fig. 5.

ainsi l'*orthoneurie* de Jhéring qui, comme nous le verrons plus tard, est d'ordre secondaire, *l'orthoneurie découlant de la chiastoneurie par suite du phénomène de zigose* (Bouvier).

Les ganglions cérébroïdes (C) présentent une partie renflée (I) intérieure reliée par la commissure cérébroïde (Cc) et une région extérieure également renflée (II) donnant naissance aux nerfs (4, 5), se rendant aux lèvres (6), à l'œil ainsi qu'au tentacule; à droite, on observe en outre le nerf impair du penis (7).

Le connectif cérébro-pédieux (CPco) est à peu près de la longueur du ganglion cérébroïde, tandis que le connectif cérébro-pleural (CPlco) est très court. Les deux ganglions pleuraux (Pl) donnent chacun naissance à un nerf du manteau (8), mais tandis que chez *Cyclostoma* le nerf se rendant dans la région droite du manteau provient du ganglion subintestinal (Sb), que chez *Bithinia* il provient encore du ganglion subintestinal augmenté du nerf de zigose (z) provenant du pleural droit, ce nerf chez *Lymnæa* vient directement du pleural droit (Pl). *On a donc ainsi de Cyclostoma à Lymnæa en passant par Bithinia les 3 états permettant d'expliquer le passage de la chiastoneurie à l'orthoneurie.* Le ganglion supraintestinal (Sp) est gros et forme symétrie avec le ganglion abdominal (A); le ganglion subintestinal (Sb) par contre est bien petit, repoussé sur la gauche qu'il est par le ganglion abdominal. Les commissures supra- et subintestinales ainsi que les commissures viscérales (Spc, Sbc et cv) sont réduites à leur plus simple expression, les ganglions se touchant. Le supraintestinal comme le subintestinal (ces dénominations ont perdu quelque peu de leur justesse, puisque le supraintestinal, par exemple, ne repose plus sur l'œsophage) donnent chacun naissance à un nerf qui tous deux s'en vont dans la région viscérale, tandis que le ganglion abdominal (A) donne naissance à un nerf (9) qui suit le parcours de l'aorte céphalique. Les connectifs buccaux sont longs (Bco) et les ganglions buccaux donnent naissance à 3 nerfs dont l'un (1) va à l'œsophage et les deux autres (2 et 3) au pharynx.

***Helix pomatia* (Fig. 6).**

Quoique l'objet d'étude soit relativement grand, il est beaucoup plus difficile de se faire une idée exacte du groupement des ganglions dans cette espèce. Non seulement la concentration des ganglions est poussée plus loin que chez aucune des espèces étudiées, du moins en ce qui concerne les ganglions placés sous l'œsophage, mais encore ils sont entourés d'une gaine de tissus qu'il faut écarter si l'on veut voir les ganglions. Les ganglions cérébroïdes (C) donnent naissance aux trois paires de nerfs du museau que nous avons vus chez *Lymnæa*, puis en plus à une 4^e paire se rendant aux petits tentacules; le ganglion

droit donne naissance au 5^e nerf impair du penis. La commissure cérébroïde (Cc) est courte et épaisse et d'elle part une paire de petits filets nerveux qui vont inervier les côtés de la tête. Les connectifs cérébro-pédieux (CPco) sont bien développés; ils ont au moins deux fois la longueur du ganglion céré-

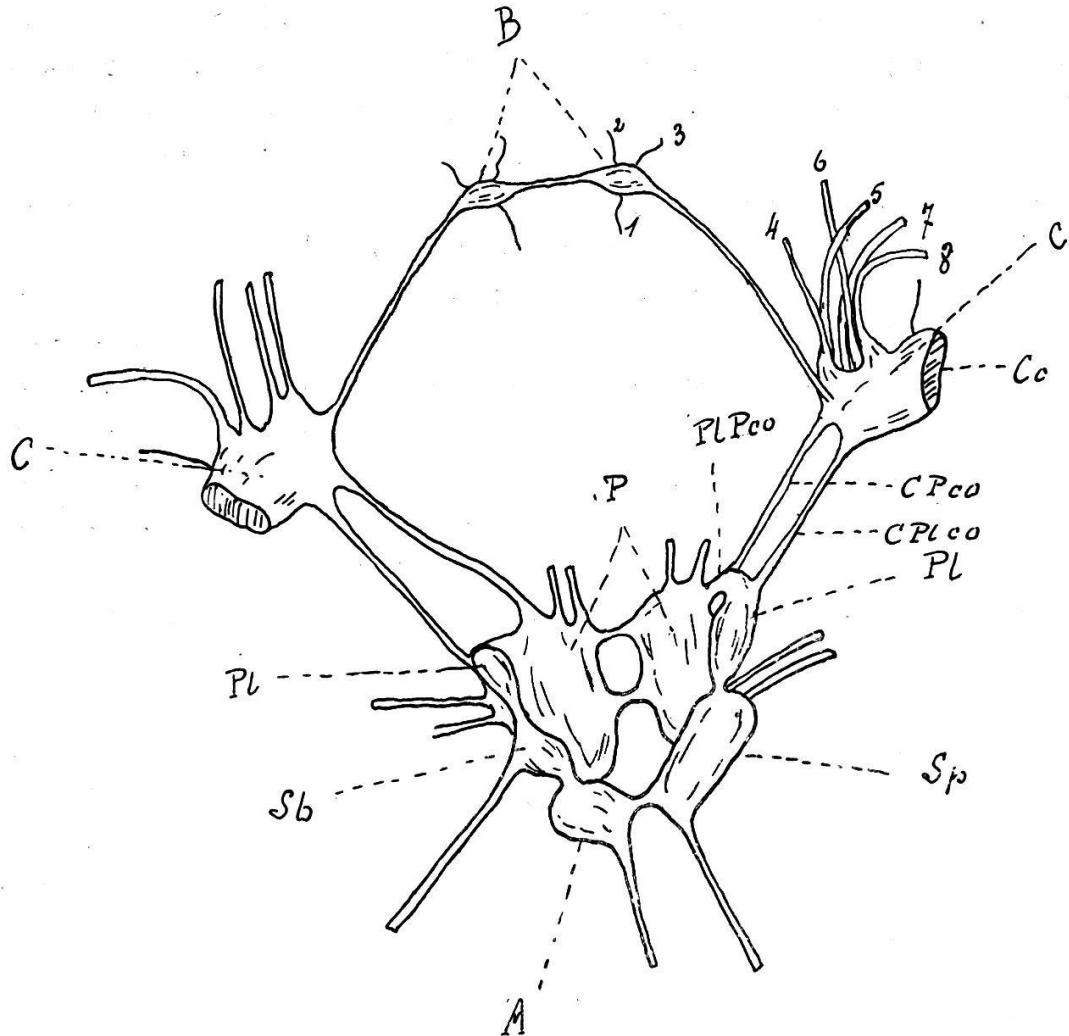


Fig. 6.

broïde. Ganglions pédieux, pleuraux, sub- et supraintestinal ainsi que le ganglion abdominal forment une seule masse et ce n'est que l'aorte céphalique qui les traverse qui permet de faire une distinction aussi longtemps que la gaine périphérique n'a pas été enlevée; mais quand on a écarté cette dernière, on aperçoit bien tous les ganglions. Les deux ganglions pédieux (P) très grands sont réunis par une double commissure pédieuse (Pc); le ganglion pleural droit (Pl) est relié par un connectif pleuro-

pédieux (PlPco) très court au pédieux; le supraintestinal (Sp) suit de même immédiatement le pleural; le pleural gauche (Pl) ainsi que le subintestinal (Sb) sont petits de façon à permettre au ganglion abdominal (A) de prendre une position symétrique par rapport au ganglion supraintestinal.

Ancylus capuloïdes (Fig. 7).

Le fait du déroulement à peu près complet de la coquille chez *Ancylus* fait prévoir un système à substance nerveuse très concentrée et c'est effectivement ce que j'ai pu constater. La petitesse de l'objet n'est pas en outre pour faciliter l'étude du système nerveux de cet animal, aussi me suis-je contenté de noter la position des ganglions. Les connectifs cérébro-pédieux sont encore assez longs, tandis que les cérébro-pleuraux sont très courts, les ganglions pleuraux (Pl) étant en partie cachés sous les ganglions cérébroïdes (C). Le ganglion supraintestinal (Sp) fait en quelque sorte corps avec le pleural droit et n'est séparé du ganglion abdominal (A) que par un étranglement de la masse nerveuse. Quant au ganglion subintestinal (Sb), il faut le chercher pour le découvrir sous le pleural gauche.

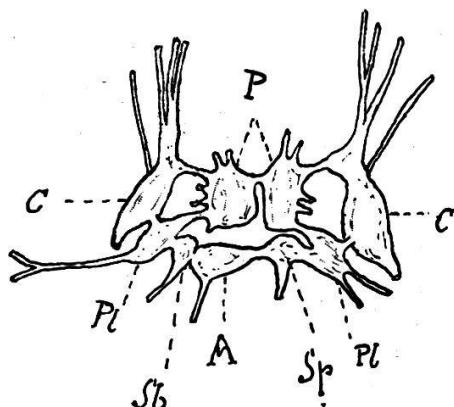


Fig. 7.

Vitrina diaphana (Fig. 8).

Le système nerveux de cette espèce rappelle ceux de *Lymnaea* et *Ancylus* par le degré de concentration des ganglions. Les ganglions pleuraux (Pl) sont placés immédiatement au-dessous des ganglions cérébroïdes (C). Le connectif pleuro-pédieux se réduit à un rétrécissement entre les deux ganglions. Le ganglion supraintestinal (Sp) petit fait corps en quelque sorte avec le connectif pleuro-pédieux. Il n'est séparé du ganglion abdominal

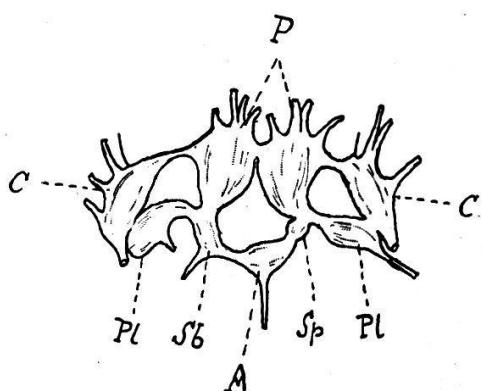


Fig. 8.

(A) que par un rétrécissement. La seconde commissure viscérale se réduit de même à un rétrécissement entre abdominal et sub-intestinal (Sb). Ce dernier est si rapproché du pleural gauche (Pl), lequel à son tour est si rapproché du ganglion pédieux gauche (P) que les 3 ganglions semblent se réunir en un seul point. Seuls les connectifs cérébro-pédieux ont une certaine longueur, soit environ $\frac{1}{3}$ de celle du ganglion cérébroïde.

Buliminus detritus (Fig. 9).¹⁾

Le système nerveux de *Buliminus* rappelle celui de *Helix pomatia* par la longueur des connectifs cérébro-pédieux et cérébro-pleuraux, les premiers ayant environ deux fois la longueur du ganglion cérébroïde et les deuxièmes un peu plus d'une fois la longueur de ce même ganglion. Les autres ganglions par contre sont rapprochés les uns des autres et forment une sorte de couronne par le milieu de laquelle passe l'aorte céphalique. Des 3 supérieurs, supraintestinal (Sp), abdominal (A) et subintestinal (Sb), c'est l'abdominal qui est le plus développé, l'abdominal qui recouvre en partie les deux autres et n'en est séparé que par de courts rétrécissements. Vient ensuite, pour la grandeur, le supraintestinal. Les ganglions pleuraux (Pl) sont plus petits et en partie cachés par supra- et subintestinal. Du ganglion cérébroïde partent 3 nerfs: l'oculomoteur (8) et deux autres (4 et 6) se rendant dans la région du museau. Les connectifs buccaux (Bco)

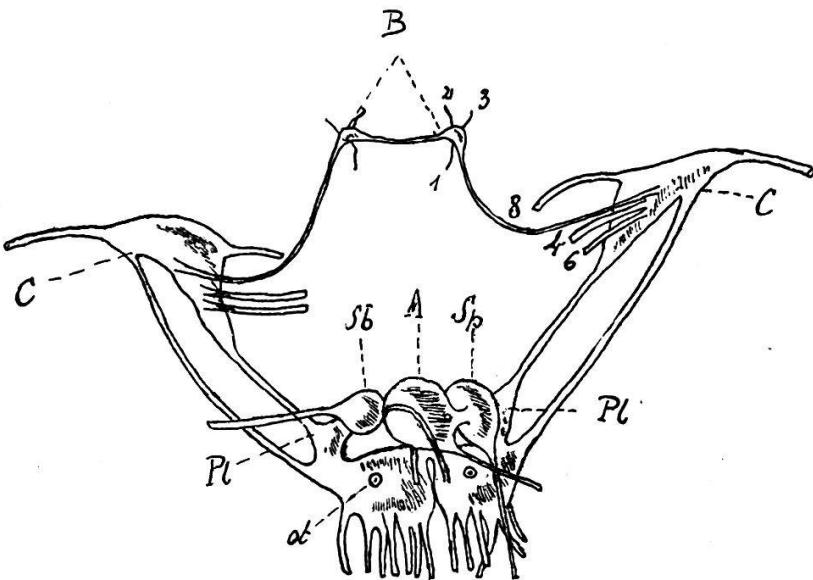


Fig. 9.

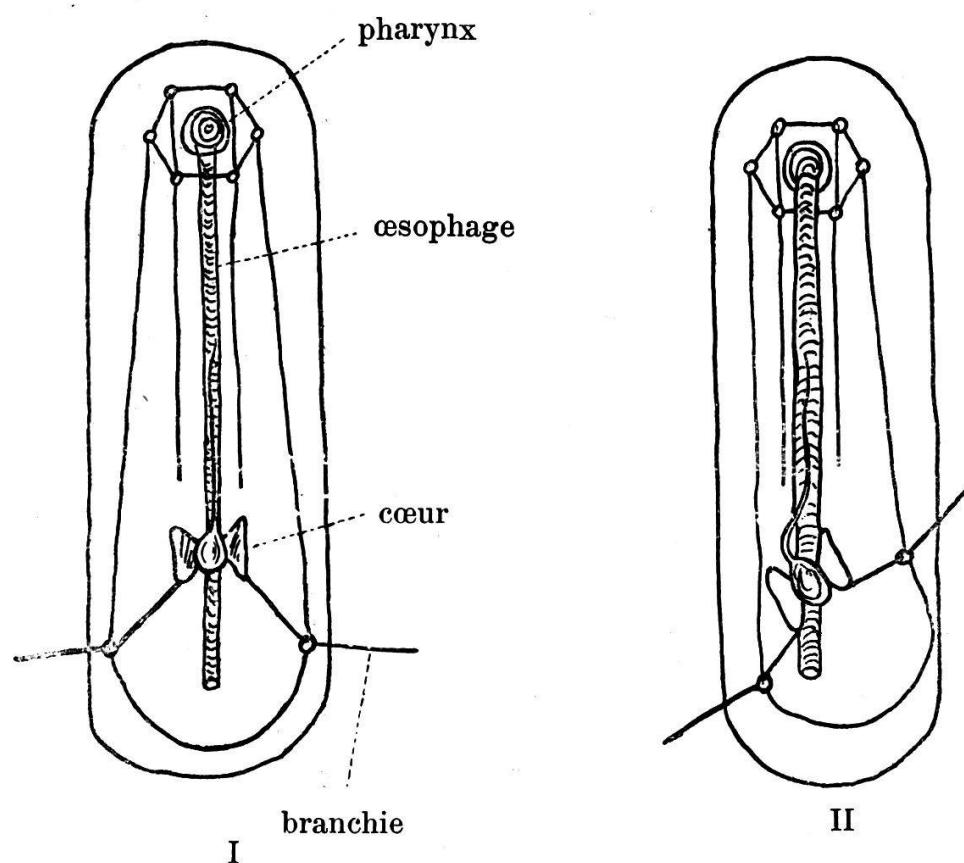
ronne par le milieu de laquelle passe l'aorte céphalique. Des 3 supérieurs, supraintestinal (Sp), abdominal (A) et subintestinal (Sb), c'est l'abdominal qui est le plus développé, l'abdominal qui recouvre en partie les deux autres et n'en est séparé que par de courts rétrécissements. Vient ensuite, pour la grandeur, le supraintestinal. Les ganglions pleuraux (Pl) sont plus petits et en partie cachés par supra- et subintestinal. J'ai observé une commissure entre les deux pédieux (P). Du ganglion cérébroïde partent 3 nerfs: l'oculomoteur (8) et deux autres (4 et 6) se rendant dans la région du museau. Les connectifs buccaux (Bco)

¹⁾ 1, 2, 3, 4, 6, 8 ont la même signification que dans les fig. 1, 5 et 6

sont très longs et la commissure buccale (Bc) de même. Du ganglion supraintestinal part un nerf; de l'abdominal, deux; de la commissure viscérale gauche, un; du subintestinal, un; de chacun des ganglions pédieux, sept.

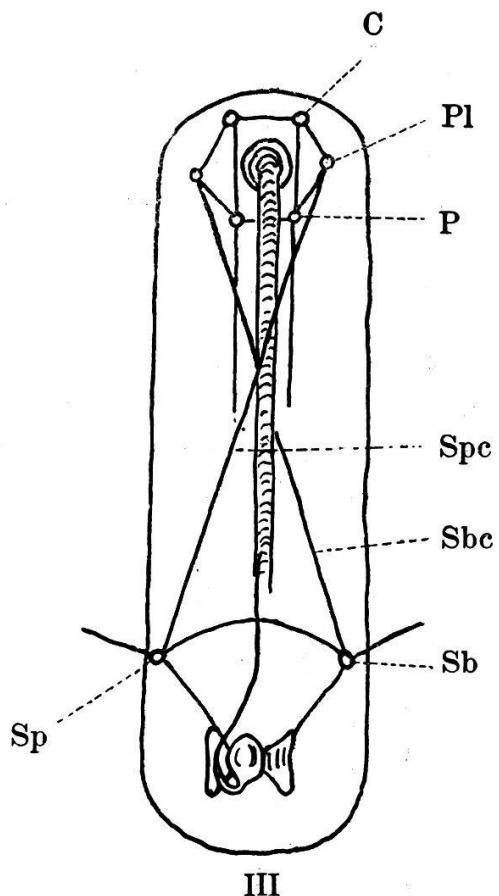
De l'asymétrie chez les gastropodes.

Quatre malacologues surtout, parmi tous ceux qui se sont occupés de l'origine de l'asymétrie chez les gastropodes, en ont donné une explication rationnelle; ce sont: *Spengel*, *Bütschli*, *Pelseneer* et *Plate*.



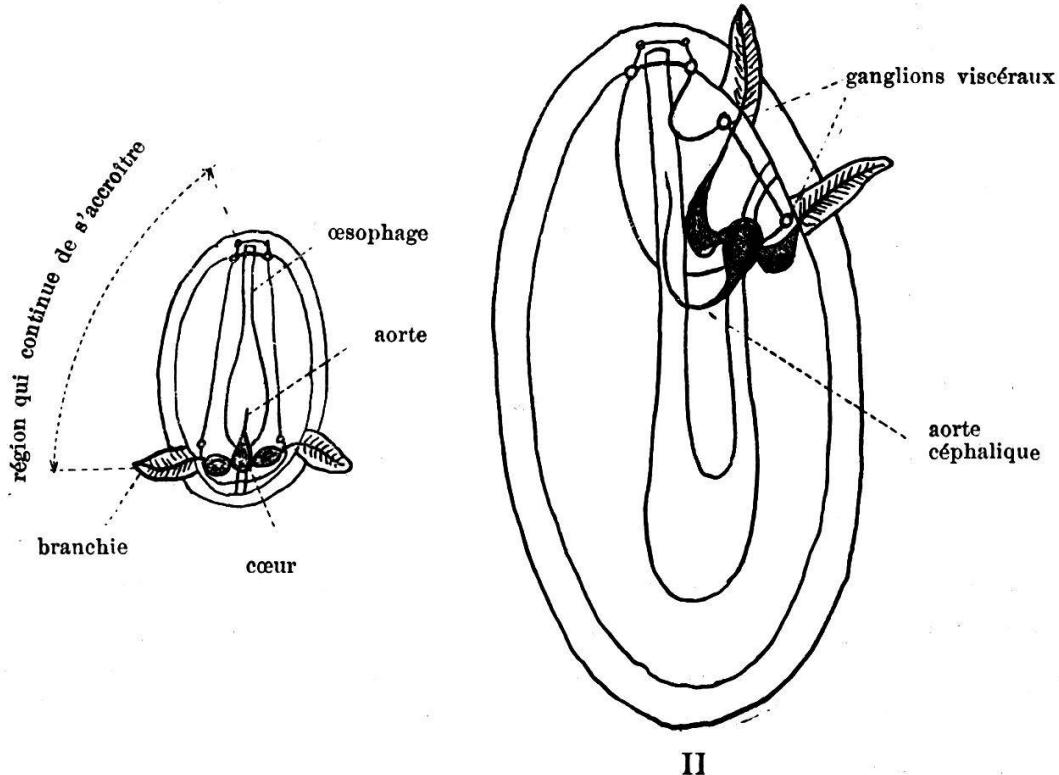
Spengel en partant des formes de prosobranches les plus simples arrive à une forme ancestrale symétrique en écartant la chiastoneurie; il obtient ainsi une forme semblable à la fig. 1. Dans la suite, l'anus se serait déplacé dans le sens inverse du mouvement des aiguilles d'une montre, comme l'indiquent les fig. II et III. Avec l'anus se seraient de même déplacés les organes du voisinage: le cœur avec ses deux oreillettes, les reins et les deux branchies; les prosobranches dériveraient de cette

façon d'animaux autrefois opébranques. Grâce à ce mouvement, la branchie qui était primitivement à droite aurait passé à gauche et vice versa. (Jhering, pour avoir nié ces relations entre la commissure viscérale et les branchies, était arrivé à sa conception des gastropodes à chias-tonie). En outre, l'anus non seulement se serait déplacé de gauche à droite, mais serait venu occuper la partie médiane supérieure du corps, ce qui expliquerait pourquoi le ganglion supra-intestinal se trouve au-dessus de l'œsophage et le ganglion subintestinal au-dessous.



III

Bütschli en se basant sur l'ontogénie de *Paludina* donne



II

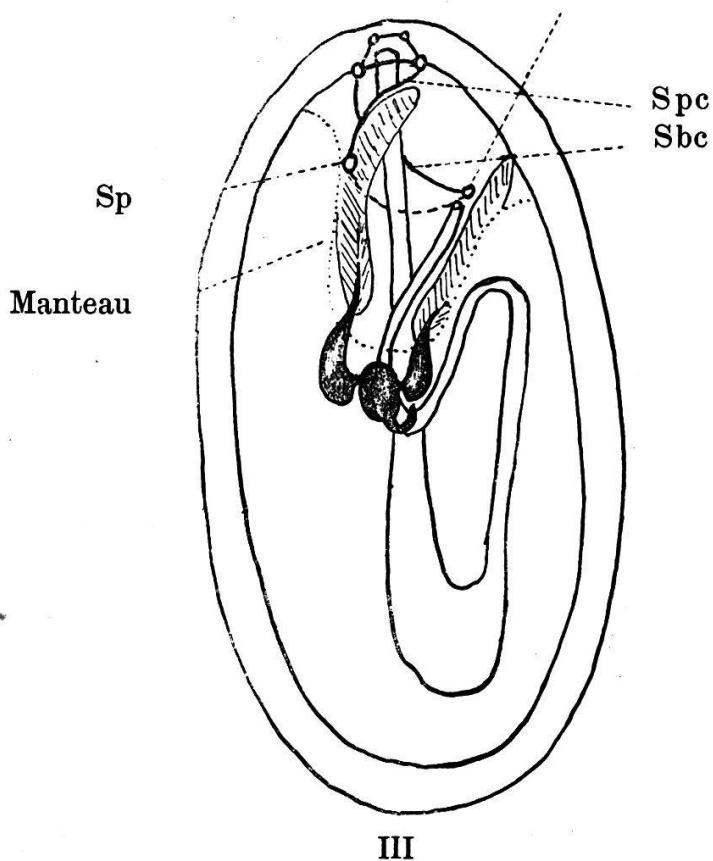
une explication plus circonstanciée du phénomène. Il part d'une forme ancestrale al-

Sb

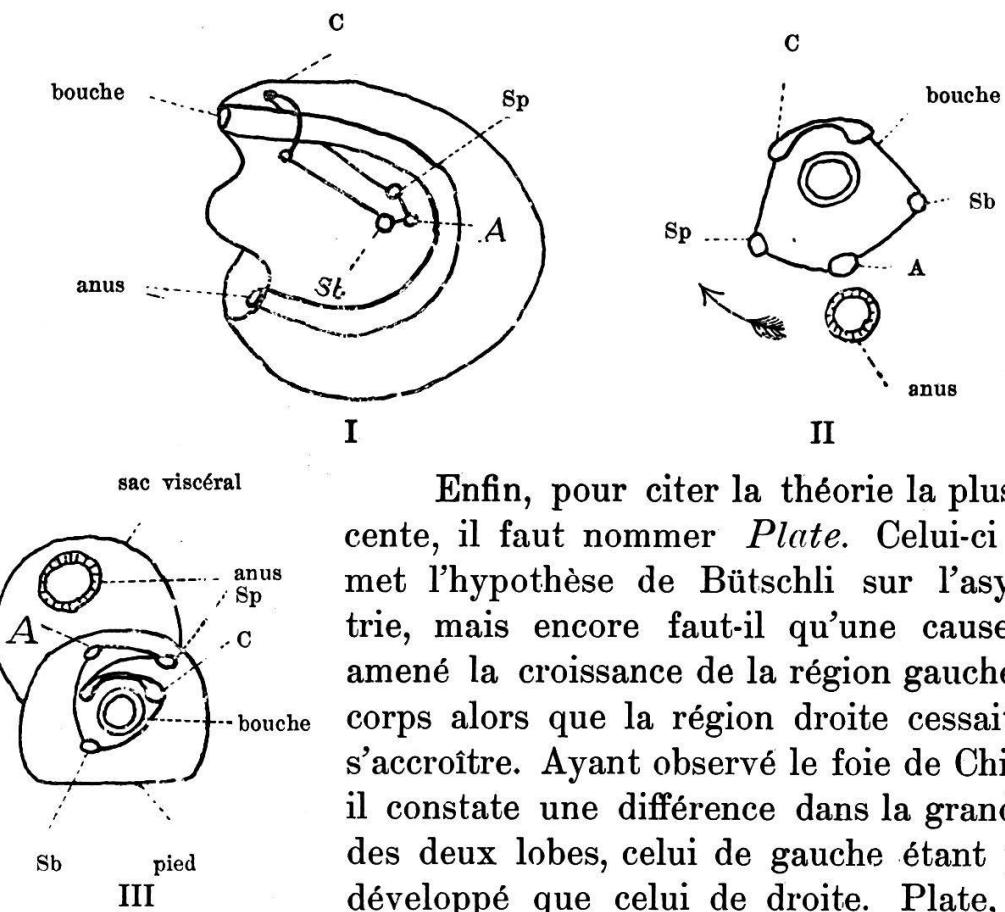
longée, symétrique, semblable à celle représentée dans la figure I. Chez cette forme, la croissance cesse brusquement dans la région droite, tandis qu'elle continue sur le côté gauche dans une région comprise entre la bouche et la branchie gauche. Ce phénomène doit nécessairement amener l'anus et avec lui cœur, branchies, reins, ainsi que ganglions viscéraux dans la position qu'ils occupent dans la fig. II. A partir de

ce moment, la cavité du manteau se forme, pénètre obliquement à gauche et en arrière dans la cavité du corps et l'anus restant immobile, la dernière partie de l'intestin forme une nouvelle bouche en même temps que la chiastoneurie est créée, la ganglion supraintestinal passant à gauche, par dessus l'œsophage.

Pelseneer part lui aussi d'une forme ancestrale symétrique, mais sans pied. Le premier moment qu'il admet dans l'évolution de l'animal est le raccourcissement de la distance entre bouche et anus par suite de la formation d'une boucle comme elle est indiquée dans la figure I, si bien que l'anus arrive à se trouver directement au-dessous de la bouche (en coupe dans la fig. II) comme d'ailleurs chez les céphalopodes. Dès lors, insensiblement, le pied se développe et comme il doit occuper la partie inférieure du corps, il repousse peu à peu la région de l'anus ainsi que les viscères avoisinants sur la droite et crée ainsi la chiastoneurie (fig. III).



III



Enfin, pour citer la théorie la plus récente, il faut nommer *Plate*. Celui-ci admet l'hypothèse de Bütschli sur l'asymétrie, mais encore faut-il qu'une cause ait amené la croissance de la région gauche du corps alors que la région droite cessait de s'accroître. Ayant observé le foie de Chiton, il constate une différence dans la grandeur des deux lobes, celui de gauche étant plus développé que celui de droite. *Plate*, dès

lors, part de cette idée que la forme ancestrale des gastropodes, forme qu'il appelle *praerhipidoglossum*, avait, elle aussi, 2 lobes hépatiques primitivement égaux. Le lobe gauche cependant, à un moment donné, s'accroît davantage que le droit, et, s'incurvant, recouvre insensiblement le droit, en même temps qu'il transperce la membrane du sac viscéral et forme hernie à la partie supérieure. Insensiblement, le lobe gauche s'accroissant toujours plus, il déjette vers la droite le sac viscéral et arrête la croissance de la région droite, tandis que la région gauche continue de s'accroître et crée ainsi la chiastoneurie.

Discussion des résultats.

Est-il possible, maintenant, de l'étude du système nerveux des quelques prosobranches et pulmonés vus de tirer des conclusions quelconques? Je le crois, quoiqu'elles ne puissent être bien générales. Et pour commencer par l'une des espèces, *Patrudina* est sûrement une forme bien vieille, à voir son système nerveux qui s'est relativement peu écarté de celui de la forme

ancestrale. En effet, les cordons nerveux pédieux voisins de ceux de Chiton ou de Patella dénotent une phase évolutive peu avancée. Comme je l'ai déjà fait remarquer, le renflement des cordons pédieux vers leur base doit marquer le premier stade de la transformation du cordon pédieux en ganglion. En outre, le fait que des deux ganglions supra- et subintestinal un seul est en voie de formation, cela ajouté à la longueur des connectifs et des commissures prouve assez le degré inférieur de développement dans lequel se trouve le système nerveux de cette espèce. Par contre, la zigose bien marquée indiquerait tout le chemin parcouru sur la voie de la transformation.

Pomatia septemspiralis serait, après *Paludina*, la forme la moins transformée, ce qui serait indiqué par les deux nerfs (cp) qui, semblables à des cordons pédieux plus ou moins raccourcis, prolongent en avant les ganglions pédieux. Les commissures et connectifs très longs parleraient aussi dans ce sens.

Cyclostoma elegans est aussi certainement une forme bien vieille. En effet, si les *cordons nerveux pédieux* tels qu'on les trouve chez Chiton, *Fissurella* ou *Paludina*, ont disparu pour faire place à des *ganglions pédieux* bien délimités, les ganglions reliés par des connectifs ou des commissures très longs parlent dans ce sens-là. La *zigose*, en outre, ce phénomène par lequel les inconvénients de la *chiastoneurie*, sont en partie écartés, est encore assez peu visible chez cette espèce; autre preuve que la forme en question ne s'est pas beaucoup transformée jusqu'à nos jours et qu'elle est relativement voisine des formes anciennes.

Bithinia tentaculata présente déjà un degré plus élevé de transformation. Chez cette espèce, les connectifs qui disparaissent, les ganglions qui se rapprochent, les commissures viscérales qui se raccourcissent, toute cette concentration de la matière cérébrale marque un degré plus élevé dans l'évolution du système nerveux de *Bithinia*. La *zigose* bien marquée chez elle lui donne aussi le pas sur *Cyclostoma* et mène à la conclusion que si entre les deux espèces il existe des caractères communs (chiastoneurie), *Bithinia* cependant représente un type plus transformé et de création plus récente.

Quant aux pulmonés étudiés, comme Plate prétend avoir découvert un pulmoné présentant le phénomène de la chiasto-

neurie (*Chilina*), il faut admettre que les pulmonés, de même que les opistobranches, présentent deux rameaux qui dans leur évolution ont dépassé de beaucoup les prosobranches, puisque seuls ces derniers présentent encore le stade de la chiastoneurie alors qu'on ne la rencontrerait plus chez les pulmonés que dans *Chilina* (Plate) et chez les opistobranches que dans *Acteon* (Bouvier, Pelseneer). *Lymnæa*, *Helix*, *Ancylus*, *Vitrina*, *Buliminus* présentent effectivement un système nerveux supérieur à ceux de *Paludina*, *Pomatia*, *Cyclostoma* et *Bithinia*, comme le prouve la grande concentration des ganglions dans ces 3 espèces. La chiastoneurie a aussi disparu chez eux et l'on peut parler d'orthoneurie. Cette disposition a-t-elle été amenée par le phénomène de zigose comme cela se passe chez les prosobranches ou par un autre phénomène, je ne puis le dire. Dans tous les cas, il est assez plausible d'admettre que les pulmonés sont à un degré supérieur à celui atteint par les prosobranches. Par suite de leur adaptation à la vie terrestre, ces gastrapodes se sont trouvés nécessairement dans le cas d'être soumis à une force évolutive plus intense, donc plus rapide dans ses effets de transformation. C'est effectivement chez *Vitrina*, c'est-à-dire chez une forme où la coquille est en voie de disparition (semblable en cela aux opistobranches) que je crois avoir rencontré le système nerveux le plus concentré, donc le plus transformé. Si pour la classification on ne tient compte que du système nerveux à l'exclusion des autres caractères, *Helix* et *Buliminus* doivent appartenir à la même famille, puisque tous deux ils possèdent encore de longs connectifs cérébro-pleuraux et cérébro-pédieux, tandis que *Lymnæa*, *Ancylus*, *Vitrina* chez lesquels ces mêmes connectifs se réduisent à de simples rétrécissements, doivent être réunis.
