CONTRIBUTION
A
L'ANATOMIE ET A LA PHYSIOLOGIE
DES
ANCYLUS LACUSTRIS ET FLUVIATILIS

PAR

Émile ANDRÉ

Assistant au laboratoire d'anatomie comparée de Genève.

Avec la planche XVI.

Bien que les Ancyles se trouvent en abondance dans la plupart des eaux douces d'Europe, ils n'ont donné lieu qu'à un fort petit nombre de travaux. Les nombreux naturalistes qui se sont occupés des Pulmonés aquatiques au point de vue anatomique, les ont presque tous négligés. Cela est très regrettable, car, ainsi que nous le verrons dans la suite de ce travail, les Ancyles s'éloignent passablement des autres membres de la famille des Linnæides.

En date, le premier travail s'occupant spécialement de ces mollusques est celui de TREVIRANUS (1)¹. Il ne m'a pas été possible de me procurer ce document; je n'en ai eu qu'un très bref compte rendu qui m'a montré que TREVIRANUS a commis

¹ Les chiffres placés à côté des noms d'auteurs renvoient à l'index bibliographique qui se trouve à la fin de ce mémoire.

de nombreuses erreurs, en particulier dans l'appareil génital. Ce savant avoue en outre n'avoir absolument pas pu disséquer le système nerveux.

En 1841, CARL VOGT (2) publia quelques observations sur l'anatomie de l'*Ancylus fluviatilis*. Ce travail fit faire un grand pas à l'étude de ces animaux ; il contient aussi quelques omissions, inévitables du reste, la dissection sous la loupe étant à cette époque la seule méthode d'investigation pour ce genre de recherches. MOQUIN-TANDON (5) travailla aussi avec succès l'anatomie et la physiologie de l'*Ancylus fluviatilis*. Son mémoire ne contient malheureusement aucune figure, ce qui rend la compréhension de certaines descriptions fort difficile¹. Ce naturaliste ne découvrit pas le canal excréteur du rein et, comme nous le verrons plus loin, il ne sut pas reconnaître le véritable mode de respiration. Cependant c'est à MOQUIN-TANDON qu'on doit d'avoir débrouillé en partie l'appareil si complexe de la génération.

Les trois auteurs que nous venons de citer ne se sont occupés que de l'espèce fluviatile.

Ce n'est que récemment que M. SHARP a traité simultanément l'anatomie des *Ancylus lacustris* et *fluviatilis* (21). M. SHARP est le premier zoologiste qui employa la méthode des coupes en séries, aussi obtint-il de brillants résultats dans l'étude de certains systèmes qu'il travailla plus spécialement : rein, système nerveux, bulbe lingual. Par contre il laisse le champ presque complètement libre pour la partie histologique des autres systèmes. En outre M. SHARP traite très rapidement les téguments, la circulation et les appareils respiratoire et reproducteur, et ne fait presque que reproduire les travaux de ses devanciers dans ce domaine.

¹ L'atlas qui accompagne son *Histoire naturelle des mollusques terrestres et fluviatiles de France* renferme quelques figures relatives aux Ancyles, cela comble dans une certaine mesure cette lacune.

Ces quatre ouvrages sont les seuls traitant spécialement des Ancyles. D'autres auteurs en ont parlé incidemment; nous aurons l'occasion d'en mentionner quelques-uns dans le cours de ce mémoire ¹.

Somme toute, nos connaissances sur ces mollusques ne sont pas complètes, pas assez complètes pour pouvoir assigner avec exactitude aux deux *Ancylus* leur place dans la classification des Gastéropodes. C'est donc pour essayer de combler quelques lacunes que j'ai entrepris le présent travail. Nous laisserons pour cette fois de côté les organes génitaux; nous espérons publier prochainement les résultats de nos recherches à ce sujet.

Méthodes techniques. Les dissections sous la loupe, les coupes en séries, l'examen par transparence sont les procédés auxquels je me suis adressé pour l'étude de mes mollusques.

Pour la fixation des Gastéropodes entiers en vue de faire des coupes en séries, certains auteurs conseillent de faire mourir l'animal en ajoutant de l'alcool goutte à goutte à l'eau qui le contient et de le fixer à l'acide picro-sulfurique; d'autres préconisent l'emploi du sublimé bouillant sur des animaux tués par le procédé que je viens d'indiquer.

Ces deux méthodes ont leurs inconvénients: si l'on fait mourir l'animal en opérant comme ci-dessus, le corps, surtout le pied et le manteau, se gonflent et se déforment considérablement si l'on ne saisit pas exactement l'instant après la mort pour fixer l'animal ². En outre il est très difficile, surtout pour l'espèce lacustre, de détacher l'animal de sa coquille. L'acide picro-sulfurique et d'autres agents fixateurs fortement acides sont peu utiles

¹ Je me permets d'adresser ici mes plus vifs remerciements à mon maître, Monsieur le prof. Carl Vogt, pour l'amabilité avec laquelle il a mis à ma disposition les richesses de sa bibliothèque.

² Il faut plusieurs heures pour tuer un *Ancyle* de cette façon.

pour l'étude de ces mollusques, à cause des nombreux dépôts calcaires qui sont contenus dans le corps de ces derniers ; ce calcaire sous l'action de l'acide laisse échapper des bulles de gaz carbonique qui déchirent facilement les tissus. Quant à la solution bouillante de sublimé, elle rend les animaux très cassants.

Parmi les nombreux procédés que j'ai expérimentés, celui qui m'a donné les meilleurs résultats est le suivant : les animaux sont placés sur la face ventrale au fond d'une capsule contenant très peu d'eau, juste la quantité nécessaire pour qu'ils puissent s'étaler ; ensuite on les tue par une brusque affusion d'eau bouillante. Cette méthode est excellente pour faire mourir les Ancylopes, Limnées, etc. ; les organes conservent leur position respective, le corps est bien étalé et, si on ne laisse les animaux que quelques secondes dans l'eau bouillante, les tissus, même les plus délicats, restent parfaitement intacts. On transporte ensuite les animaux ainsi tués dans un liquide fixateur tiède composé de

solution saturée de bichlorure de mercure	90 parties.
glycérine	10 parties.

L'addition de la glycérine a pour but d'atténuer la violence du sublimé, qui, employé seul, rend les tissus très friables. Les Ancylopes sont laissés au plus 15 minutes dans ce liquide ; il suffit de les y agiter légèrement pour qu'ils se séparent de leur coquille.

On les traite ensuite par la série des alcools, en commençant par l'alcool à 70° tenant en dissolution un peu de camphre (LEE et HENNEGUY).

Comme agents colorants j'ai essayé le carmin à l'alun, la cochenille de Mayer et le carmin boracique ; c'est cette dernière teinture qui m'a donné les colorations les plus régulières et les plus nettes. Les sujets à colorer sont laissés à peu près 36 heures dans la teinture. Ils sont ensuite inclus dans la paraffine d'après

la méthode ordinaire. Il est bon d'employer de la paraffine molle pour commencer et de couler dans de la paraffine dure.

L'examen par transparence m'a été utile pour l'étude de la circulation et du système nerveux; pour cela les animaux sont tués par l'eau bouillante, puis examinés au microscope sous le compresseur dans une solution alcaline (ammoniaque, soude) ou dans une solution saturée de chlorure de magnésium.

Il ne sera pas inutile, avant d'aborder la partie anatomique de notre sujet, de donner quelques renseignements sur la position systématique des Ancyles, ainsi que de faire part de nos observations sur les conditions biologiques de ces animaux.

Les conchyliologistes ont fait occuper au genre *Ancylus* des places très diverses dans la série des Gastéropodes: ils l'ont relancé des Cyclobranches aux Dermatobranches, de ces derniers aux Pulmonés, etc. Le désaccord qui régnait à ce sujet provient de l'imparfaite connaissance qu'on avait de l'organisation de ces animaux, en particulier des organes respiratoires qui, comme on le sait, jouent un grand rôle dans la classification des Gastéropodes. En traitant de l'appareil respiratoire, je donnerai les principales opinions qui ont été formulées à l'égard de la respiration des Ancyles.

On est maintenant convenu de rattacher ces mollusques à l'ordre des Pulmonés, sous-ordre des Hygrophiles. Incontestablement c'est leur place, quoiqu'ils diffèrent en plusieurs points des autres membres de l'ordre. On peut considérer les Ancyles comme des Pulmonés passablement dégénérés; ils sont en tout cas placés tout au bas de l'échelle de cet ordre. Dans le cours de ce travail nous verrons que leur organisation est notablement plus simple que celle de leurs congénères.

Dans les ouvrages actuels on fait entrer le genre *Ancylus* dans la famille des Limnæides. Je laisse à de plus compétents

que moi le soin de décider s'il doit y rester ou s'il doit former une famille à part. Cette dernière alternative me semble la plus logique et la plus admissible, étant donné leur mode de respiration si différent de celui des Limnées, Planorbes, Physes, etc.

Nous ne donnerons pas ici les diagnoses du genre *Ancylus*, ni des espèces *fluviatilis* et *lacustris*; on peut les trouver dans la plupart des traités de conchyliologie, en particulier dans celui de MOQUIN-TANDON (4) relatif aux mollusques terrestres et fluviatiles de France.

Les Ancyles se trouvent à peu près dans toute l'Europe.

Mais les deux espèces qui nous occupent ne se trouvent jamais côte à côte. On trouve l'espèce fluviatile dans les eaux pures des rivières et des lacs, dans les lacs aux endroits où l'eau est agitée, comme les embouchures des rivières ou les enrochements des quais et des jetées. Jamais cette espèce n'habite les fonds vaseux, ni les eaux stagnantes. Il n'en est pas de même de l'espèce lacustre qu'on rencontre exclusivement dans les étangs ou dans les parties des lacs tenant plus ou moins du marais.

Les Ancyles sont des animaux engourdis et paresseux, changeant rarement de place. Ils ne nagent jamais; jamais on ne les voit, sauf peut-être accidentellement, ramper à la surface de l'eau, comme le font les autres Pulmonés aquatiques, le pied tourné en haut, légèrement concave et formant une sorte de nacelle. Ce fait s'explique aisément du reste: leur poids spécifique est supérieur à celui de l'eau et ils n'ont pas l'appareil hydrostatique, la poche pulmonaire, qui permet à leurs congénères de diminuer leur densité.

Ces mollusques craignent la pleine lumière et recherchent plutôt une demi-obscurité.

Leur régime est essentiellement végétal; les algues, les diatomées et autres plantes inférieures composent leur menu habituel. L'Ancyle fluviatile a en outre l'habitude d'avaler des parti-

cules minérales, dans le but probable d'aider la trituration des matières alimentaires; même après un jeûne prolongé, l'animal conserve dans son estomac ces corps durs; cela nuit souvent à la confection des coupes en séries.

Les Ancyles ne rongent pas, comme les Limnées et les Physes, les feuilles des plantes aquatiques.

Les ennemis très redoutables pour les autres Gastéropodes aquatiques, les Clepsines et les Néphélis, le sont beaucoup moins pour les deux animaux qui nous occupent, par le fait que leur coquille peut s'appliquer très exactement sur les corps sur lesquels ils rampent et que, ne perdant jamais pied, en aucun cas leur corps n'est à découvert.

Comme cela a souvent été dit, moins un animal a de chances de destruction et moins il a d'ennemis, moins aussi il est fécond. Cette loi est aussi applicable aux Ancyles qui pondent au maximum 6 œufs à la fois et qui sont beaucoup moins exposés à périr que les autres Gastéropodes aquatiques inoperculés qui eux font un nombre d'œufs beaucoup plus considérable.

Un parasite que l'on rencontre fréquemment à l'état jeune chez les Pulmonés d'eau douce, un oligochète, le *Chaetogaster*, vit aussi sur nos deux Ancyles. Il se faufile entre le manteau et le corps et se maintient là au moyen de ses soies. A proprement parler ce ver n'est pas un parasite, car il ne vit pas aux dépens de son hôte : il se nourrit de diatomées et autres plantes microscopiques qu'on peut apercevoir par transparence dans son tube digestif. Ce n'est donc que le logement qu'il demande à son hôte, qui du reste n'en est nullement incommodé. On trouve jusqu'à cinq de ces vers sur le même individu.

De nombreux infusoires élisent aussi domicile sur les Ancyles; des Épistylis et des Vorticelles principalement sont fixés sur les bords de la coquille; d'autres espèces se trouvent parfois dans la mucoité qui recouvre le corps. Des diatomées, des palmellacées et d'autres algues vivent aussi en quantité plus ou moins consi-

dérable sur la face externe de la coquille; souvent chez de vieux individus ces plantes forment une couche ininterrompue et donnent à la coquille une coloration verdâtre.

Le seul parasite véritable que j'ai trouvé est un petit nématode, voisin des *Leptodera*, d'une longueur de 0^{mm},5. L'unique exemplaire que j'ai eu entre les mains habitait une lacune sanguine du bourrelet palléal de l'*Ancylus fluviatilis*.

Il nous semble nécessaire pour plus de clarté d'indiquer comment l'animal est orienté dans les descriptions topographiques qui vont suivre. Les animaux sont placés sur le ventre, la tête tournée du même côté que celle de l'observateur; la gauche et la droite se correspondront donc chez l'observateur et chez l'animal. La face ventrale sera la face inférieure, etc. Cette orientation et ces dénominations me semblent les plus logiques dans le cas présent.

COQUILLE. Nous ne nous arrêterons pas à la forme extérieure de la coquille de nos deux Ancyles; on trouve des renseignements à ce sujet dans le premier manuel de conchyliologie venu. Nous aborderons immédiatement la description de sa structure intime qui du reste diffère [peu de ce qui se rencontre chez les autres Pulmonés hygrophiles.

La coquille des Ancyles est formée de deux couches se séparant facilement l'une de l'autre: une interne, essentiellement minérale et une externe, organique.

La première de ces couches est composée entièrement de sels minéraux en majorité calcaires et solubles en totalité dans les acides étendus; elle est incolore et translucide chez l'espèce fluviatile, plutôt cornée et jaunâtre chez l'*A. lacustris*. Cette partie examinée sous le microscope ne présente aucune structure spéciale, si ce n'est deux systèmes de stries: les unes qui sont accompagnées de lignes en saillie partent en rayonnant du

sommet de la coquille (pl. XIV, fig. 1) ; on ne peut les observer facilement que chez les jeunes individus.

Ce sont ces cannelures qui, très accentuées et visibles à l'œil nu, forment un des caractères spécifiques de l'*Ancylus costulatus* Küster. L'autre système de stries, qu'on rencontre également chez les autres Gastéropodes, est parallèle au bord de l'ouverture de la coquille et par conséquent perpendiculaire au premier : ce sont les stries d'accroissement ; elles sont au contraire plus visibles chez les vieilles coquilles.

La couche externe, le périostracum (improprement appelé épiderme) est très mince relativement à la couche inorganique ; il est formé d'une fine membrane amorphe de conchyoline brunnâtre. Dans le périostracum et entre lui et la couche calcaire sont toujours englobées des frustules de diatomées en nombre plus ou moins considérable¹ (pl. XIV, fig. 2).

M. SHARP (21) a aussi constaté que la coquille des Ancyles contient des diatomées ; mais, comme il n'a pas séparé le périostracum de la couche calcaire, il admet que c'est dans cette dernière strate que les restes de ces organismes sont encastrés. Voici comment il explique la pénétration de ces plantes dans la coquille : « Die Diatomeen nämlich finden sich in grosser Anzahl an den Gegenständen, an denen *Ancylus* lebt, und indem erstere nun dem Mantelrand entlang kriechen, oder, da sie sehr klein sind, sogar zwischen Mantel und Schale schlüpfen, lagern sie sich in die Perlmutter-schicht ein, welche von der äussern Oberfläche des Mantels abgeschieden wird und zu dem Dickenwachsthum der Schale beiträgt.

« Der Process des Eindringens dieser Diatomeen ist ganz ähnlich denjenigen, welchen die Chinesen anwenden, indem sie jene Götterfiguren in den Raum zwischen Mantel und Schale einführen, um sie mit Perlmutter überziehen zu lassen. »

¹ Il y en a également à l'extérieur, mais la plus grande partie tombe quand on manipule la coquille.

On ne peut assimiler à la formation des perles l'englobement des diatomées dans la coquille, puisque ces dernières se trouvent au-dessous et à l'intérieur du périostracum ; ce n'est donc pas pour atténuer l'acuité des arêtes de ces corps étrangers qui pourraient le blesser, que l'animal les entoure de la substance de sa coquille, mais c'est involontairement qu'il le fait.

Si l'on examine le bord d'une coquille d'Ancyle, on verra qu'il est formé seulement par le périostracum ; la couche sous-jacente ne se prolonge pas jusqu'à l'extrême bord. Le périostracum, cela ne pourrait du reste guère se passer autrement, est sécrété le premier. C'est sous cette lamelle non encore tapissée de calcaire que se glissent des diatomées qui, lorsque l'animal a élaboré le calcaire, se trouvent emprisonnées entre les deux strates de la coquille.

Quant aux diatomées qui sont dans l'intérieur même du périostracum, elles y ont été retenues au moment même de la sécrétion de cette couche.

Ainsi donc la coquille des Ancyles ne diffère de celle de leurs congénères que par les cannelures perpendiculaires au péristome et par ces restes d'organismes qu'elle englobe en si grande quantité dans sa substance.

TÉGUMENTS. Nous ne nous étendrons pas longuement sur les téguments chez les Ancyles ; ils ont à peu près la même conformation que chez les autres Pulmonés des eaux douces, aussi nous n'en donnerons qu'une description très sommaire.

Les parties non recouvertes par la coquille sont tapissées extérieurement par un épithélium vibratile formé d'une seule couche d'éléments. Ces cellules diffèrent selon que l'on considère la sole du pied ou les autres parties nues. Celles de la face ventrale du pied sont allongées (long. 0,037 mm.) ; elles affectent différentes formes et sont quelquefois munies à leur face interne d'un prolongement filiforme. Leur paroi libre porte une cuticule

incolore et ne se colorant pas par les teintures histologiques ; on peut y distinguer de fines stries transversales. BOLL (14) dit que les cils vibratiles qui revêtent cette cuticule, la traversent dans toute son épaisseur ; peut-être les stries sus-mentionnées sont-elles les prolongements des cils ; quant à moi je n'ai pu constater les relations qui existent entre ces deux parties.

Les autres parties du corps nues ont un épithélium plus bas, sans cuticule, mais également revêtu de cils.

Au-dessous de la coquille se trouve une couche de cellules polygonales aplaties, contenant souvent des granulations de pigment en quantité plus ou moins grande, mais ne recouvrant jamais le noyau.

Nous ne dirons rien de la couche sous-épithéliale ni des glandes de la peau, ces parties étant absolument semblables chez les Ancyles et chez les autres Pulmonés hygrophiles.

MUSCLES. Le système musculaire de nos mollusques est assez rudimentaire et peu différencié ; il contribue avec d'autres organes à faire occuper aux Ancyles une place très inférieure dans l'échelle des Pulmonés.

On ne trouve pas chez les Ancyles les muscles moteurs du pénis, ni ceux des tentacules, ni les transverses du pied ; ou du moins ces muscles sont diffus et non réunis en faisceaux distincts. Les seuls muscles vraiment bien délimités sont les muscles columellaires, qu'il serait préférable d'appeler « rétracteurs du pied », puisque la columelle n'existe pas. (Pl. XIV, fig. 3, A et B.)

Ces muscles sont au nombre de deux (tandis que chez les Pulmonés à coquille turbinée le muscle columellaire est impair) également développés et placés symétriquement de chaque côté dans la partie antérieure du corps. C'est à peu près au niveau de la partie sous-œsophagienne du système nerveux qu'ils ont leur maximum de développement.

Ils prennent naissance dans le pied par plusieurs languettes

se réunissant pour former un faisceau qui va s'insérer contre la paroi supérieure du corps, exactement au-dessus de la cavité palléale.

Leur face interne limite la cavité du corps, tandis que la face externe est plus ou moins intimement unie aux téguments.

Leur fonction, de même que chez les autres Pulmonés, est de retirer le pied dans la coquille.

Bien que ce ne soit pas un muscle, je mentionnerai ici une sorte de diaphragme qui divise en deux la cavité du corps. Cette membrane prend naissance à la partie supérieure de la tête, au-dessus de la bouche et descend sur la face ventrale, vers les ganglions cérébroïdes; elle occupe toute la largeur du corps. Des deux chambres de dimensions très inégales ainsi formées, l'antérieure contient la masse buccale, les glandes salivaires, l'œsophage et les ganglions stomato-gastriques, l'autre, la plus spacieuse, renferme tous les autres viscères. Ce diaphragme est formé par une mince lame de tissu conjonctif; il est interrompu par le passage de l'œsophage et en outre chez l'*A. fluviatilis* par le sac radulaire. Il présente de plus quelques vides dont la position et les dimensions ne sont pas constantes.

SYSTÈME DIGESTIF. Nous étudierons d'abord le tube digestif proprement dit, puis les glandes annexes, dont nous aurons du reste fort peu de chose à dire.

La bouche est située à la partie antérieure de la face ventrale, en avant du pied; c'est une fente longitudinale à lèvres peu saillantes, plissées transversalement. A l'entrée de la cavité buccale se trouve la mâchoire (pl. XIV, fig. 4) en forme de fer à cheval; la portion arrondie du fer à cheval est dirigée en avant. Elle est formée d'une mince lame de conchyoline jaunâtre et transparente; son bord externe est dentelé. Selon MOQUINTANDON (5) la mâchoire des *Ancylus* serait formée de trois parties unies entre elles; comme le montre la fig. 4, elle est

d'une seule pièce et il n'y a pas de solution de continuité entre la partie antérieure et les latérales,

Les parois de la cavité buccale sont tapissées par un épithélium qui est la continuation directe de celui du corps, mais qui en diffère cependant : ses cellules sont plus volumineuses, elles ont une cuticule assez épaisse et ne sont pas vibratiles. BOLL (14) dit que tout le tube digestif de l'*Ancylus* est vibratile ; les cils ne se montrent qu'à partir de l'œsophage.

Pour ce qui concerne le pharynx, la masse buccale et le bulbe radulaire, nous renverrons le lecteur au mémoire de SHARP (21) qui a donné une excellente description de ces parties. Nous attirerons seulement l'attention sur le fait que chez l'*A. fluviatilis* la radule est très longue, au point d'occuper plus de la moitié de la longueur du corps, tandis que chez l'*A. lacustris* elle dépasse à peine l'extrémité postérieure de la masse buccale (Voir pl. XIV, fig. 6 et 7 b.).

A la partie supérieure du pharynx s'ouvre l'œsophage et, de chaque côté de ce dernier, les conduits excréteurs des glandes salivaires (fig. 6 et 7, c.).

Faisant suite à l'œsophage se trouve l'estomac. L'*A. lacustris* ne possède pas un estomac nettement délimité (fig. 7, e) ; l'œsophage se renfle graduellement et en même temps s'infléchit à gauche, puis en avant. La portion la plus large de ce renflement est dirigée transversalement.

Par sa structure microscopique, l'estomac d'*A. lacustris* ne diffère pas du reste de l'intestin ; l'épithélium cependant en est un peu plus bas.

Ainsi qu'on le voit l'estomac de l'espèce *lacustris* est semblable à celui des Pulmonés terrestres ; chez l'*A. fluviatilis* au contraire l'estomac est conformé comme chez les Pulmonés aquatiques, c'est-à-dire qu'il est tout à fait distinct du reste de l'intestin soit par sa forme soit par sa structure microscopique (fig. 6, et fig. 5 c). Chez cette dernière espèce l'estomac est

ellipsoïdal, à grand axe dirigé transversalement. D'après MOQUIN-TANDON on peut y distinguer trois parties séparées par de légers étranglements; cet auteur appelle la partie antérieure jabot, la médiane gésier et il considère la partie postérieure comme la dilatation du commencement de l'intestin. Ces distinctions nous paraissent superflues, étant donné le fait que les rétrécissements séparant ces trois régions ne sont pas constants.

Quant à sa structure histologique, l'estomac d'*A. fluviatilis* est composé (fig. 5) à l'intérieur d'un épithélium (a) à cellules allongées dont la paroi libre est épaisse et cutinisée; je n'ai pu y découvrir de cils vibratiles, quoique BOLL (14) ait constaté leur existence sur toute la surface interne du tube digestif. Cette couche, de même que dans le reste du tube intestinal chez les deux espèces, ne contient pas de cellules sécrétrices spéciales. L'épithélium est entouré d'un mince lame conjonctive et, extérieurement à celle-ci, de couches musculaires. Le nombre et l'épaisseur de ces dernières varient suivant la région; leur maximum de développement est atteint au milieu de l'estomac (gésier de MOQUIN-TANDON) La figure 5 représente une coupe transversale menée dans cette région; comme on le voit, les fibres musculaires de ces différentes strates sont alternativement longitudinales et circulaires, ou si l'on préfère parallèles et perpendiculaires au grand axe de l'estomac.

La couche la plus externe de cet organe est formée par du tissu conjonctif fibreux (fig. 5) dans lequel on rencontre, de même qu'entre les faisceaux musculaires, des amas de granulations de pigment.

Comme nous l'avons vu plus haut, l'estomac d'*A. fluviatilis* contient toujours de petits fragments minéraux qui, mis en mouvement par la puissante musculature de l'organe, doivent contribuer pour une large part à la trituration des matières alimentaires; chez l'*A. lacustris*, au contraire, l'estomac ne peut être broyeur et en outre la radule est peu puissante. Il est éton-

nant que deux espèces voisines et ayant le même genre d'alimentation aient des appareils triturateurs dont la puissance soit si différente.

Un peu après l'estomac, l'intestin est muni chez l'espèce fluviatile de deux petits cœcums (fig. 6, *h*); l'*A. lacustris* n'en possède qu'un (fig. 7, *h*), assez grand, situé après le dernier canal biliaire.

Le foie débouche par un seul canal¹ chez l'*A. fluviatilis* dans la région des deux cœcums, et par deux chez l'espèce lacustre. Ces canaux sont très larges et béants dans l'intestin. de telle sorte que les aliments y pénètrent constamment. J'avais nourri avec du carmin pulvérisé des Ancyles lacustres pour étudier par transparence la topographie du tube digestif; j'ai pu constater que les canaux biliaires et toute la cavité du foie étaient remplis de particules de carmin.

Depuis l'estomac, l'intestin décrit plusieurs circonvolutions dont la forme et la longueur varient d'une espèce à l'autre. Les figures 6 et 7 en feront mieux comprendre la disposition qu'une description, c'est pourquoi j'y renvoie le lecteur. D'après SHARP (21) le tube digestif de l'*A. lacustris* serait semblable à celui de l'autre espèce, seulement en renversé; les figures 6 et 7 montrent qu'il y a une notable différence entre les deux. Le rectum diffère du reste de l'intestin par son diamètre beaucoup plus faible et par la présence de plis longitudinaux qui font que son lumen n'est plus un cercle mais une étoile à cinq ou six bras (fig. 9, *h*).

L'intestin se termine par un anus placé au milieu de la face externe du lobe auriforme (fig. 8)² Cet orifice est très petit, jamais béant.

¹ Pas représenté dans la figure 6.

² Nous conservons le nom donné par MOQUIN-TANDON à l'appendice foliacé (branchies de quelques auteurs) placé dans la cavité palléale à gauche chez *A. fluviatilis*, à droite chez *A. lacustris*.

Les glandes annexes du tube digestif sont les glandes salivaires et le foie.

Les glandes salivaires sont au nombre de deux (fig. 7 et 7 c) placées au-dessus de la masse buccale de chaque côté de l'œsophage; elles débouchent au haut du pharynx, au niveau de la jonction de ce dernier avec l'œsophage. Leur couleur est blanc jaunâtre. Quant à leur forme elle varie d'un individu à l'autre ou même quelquefois d'un côté à l'autre; elles sont ordinairement simples, d'autres fois doubles sur une partie de leur parcours, ou recourbées vers l'extérieur, ou encore confondues dans leur partie postérieure; parfois l'une des deux est beaucoup plus volumineuse que l'autre.

Au point de vue anatomique on peut distinguer la glande proprement dite et son canal excréteur; mais histologiquement cette distinction n'existe pas: le canal a absolument la même structure que la glande. Ces deux parties sont constituées par des éléments semblables à ceux qui forment chez les autres Pulmonés la portion sécrétrice des glandes salivaires, mais dont les dimensions sont un peu plus faibles. Ces cellules sont enveloppées en masse par une tunique conjonctive contenant çà et là des granulations pigmentaires. Contrairement à ce qui existe chez les Pulmonés supérieurs, chez qui la couche conjonctive enveloppe séparément chaque cellule et se prolonge en un canalicule se réunissant au canal commun, cette couche chez les Ancyles, peu développée du reste, revêt toute la glande en bloc d'une tunique continue.

SEMPER a signalé l'existence de cils vibratiles dans les glandes salivaires de *Limnæa*; nous n'en avons pas constaté chez les Ancyles.

Le foie est la plus volumineuse des glandes de l'organisme; il occupe avec la glande hermaphrodite toute la partie supéro-postérieure du corps et englobe en partie le canal intestinal.

C'est une glande jaunâtre plus ou moins foncée, formée de

plusieurs lobules dont les produits d'excrétion se déversent dans un canal collecteur commun chez l'*A. fluviatilis*, dans deux chez l'*A. lacustris*.

La structure histologique du foie est la même que chez les autres Pulmonés; nous y avons retrouvé les trois sortes d'éléments signalés par BARFURTH (22).

Les canaux excréteurs de cet organe ont seulement à leur partie terminale une structure spéciale; ils sont formés par un épithélium vibratile à cellules allongées, entouré d'une mince couche conjonctive. Les parois de ces canaux forment de nombreux plis très accentués.

REIN (fig. 13, 14 et 15). Cet organe qui a porté tour à tour les noms de glande précordiale, corps jaune, glande calcaire, et auquel on a attribué des fonctions très diverses, sécrétion du mucus, des sels calcaires, respiration, etc., cet organe est placé à gauche chez l'*A. fluviatilis* et à droite chez l'espèce lacustre. En soulevant le lobe auriforme chez ces deux animaux on aperçoit une masse allongée d'un jaune vif; c'est la partie excrétrice du rein. Sa forme est celle d'un triangle allongé dont la base regarde en avant et est appliquée contre la cavité péricardique; du sommet du triangle part un canal en lacet dont la disposition n'est pas la même chez nos deux espèces d'*Ancylus*.

Le premier zoologiste qui ait donné une bonne description de cet appareil chez l'espèce fluviatile est M. SHARP (21). MOQUINTANDON (5) n'a aperçu que la portion excrétrice colorée en jaune (dessinée en rouge dans les schémas fig. 14 et 15). Le rein de l'*Ancylus lacustris* n'a jamais été décrit.

Cet organe peut donc être divisé en deux parties (fig. 14 et 15) une partie renflée et un canal; la première et une portion de la seconde sont excrétrices (dessinées en rouge); le reste du canal est seulement vecteur (en noir). Les produits d'excrétion de cet appareil sont expulsés au dehors par un orifice en forme

de fente étroite placé dans le manteau en arrière du lobe auri-forme.

Comme le montrent les figures 14 et 13 la disposition du canal en lacet varie d'une espèce à l'autre et la partie renflée est plus allongée chez l'*A. lacustris*. Chez les deux espèces la portion plus ou moins triangulaire communique avec la cavité péricardique par un petit canal (*b*) placé à l'angle interne du triangle.

Au point (*c*) fig. 15 j'ai constaté chez un individu d'*A. fluvialis* une anastomose entre les deux canaux adjacents. Le canal en lacet est plongé dans la grande lacune sanguine qui fait le tour du bourrelet palléal, il est retenu aux parois de celle-ci par des tractus fibreux (fig. 13 *c*) peu nombreux.

La portion sécrétrice du rein (fig. 13) a chez les Ancyloles la même structure histologique que chez les autres Pulmonés aquatiques; à l'extérieur une mince tunique fibro-conjonctive (*g*) entourant une couche de cellules épithéliales (*d*) variant de formes et de dimensions. Dans la partie avoisinant le lumen du canal ces éléments se creusent d'une vacuole (*e*) ordinairement très développée; au sein du liquide contenu dans la vacuole se déposent des substances excrétoires qui se réunissent en sphéroïdes jaunâtres (*f*) lesquelles tombent dans le canal par rupture de la vacuole. Il n'y a pas de différences essentielles entre la partie canaliculaire sécrétrice et la partie renflée de l'organe, si ce n'est que les parois de cette dernière forment dans son intérieur des plis nombreux et très développés qui en remplissent presque toute la cavité.

Quant à la portion vectrice du canal (A, fig. 13) elle est formée d'un épithélium cylindrique, vibratile (*a*), entouré également d'une couche conjonctive (*b*).

Dans le canal néphro-cardiaque¹ la moitié, celle qui fait

¹ Nous appelons ainsi le canalicule faisant communiquer le rein avec la cavité péricardique.

directement suite à la glande, est encore excrétrice, l'autre moitié est formée par un épithélium complètement semblable à celui de la partie vectrice du canal en lacet. Le canalicule néphro-cardiaque s'ouvre dans la cavité du péricarde par un entonnoir vibratile. Le diamètre de ce canal est très faible; son lumen est à peu près nul.

La description histologique ci-dessus se rapporte à nos deux espèces d'Ancyles.

Comme on le voit, le rein des Ancyles ne diffère pas par sa structure microscopique de celui des autres Pulmonés, mais par sa disposition anatomique il se rapprocherait passablement du rein de la période larvaire de ces animaux, n'était la brièveté du canal néphro-cardiaque. Nous faisons remarquer de nouveau que la disposition du canal en lacet n'est pas la même chez les deux espèces d'Ancyles dont nous nous sommes occupés.

RESPIRATION. Depuis l'époque où l'existence des Ancyles a été signalée pour la première fois, c'est-à-dire en 1678 par MARTYN LISTER, jusqu'à nos jours, les opinions les plus diverses ont été émises par les naturalistes au sujet de la respiration de ce petit mollusque.

LINNÉ, PENNANT, DA COSTA, POIRET l'ont rapproché des Patelles, c'est-à-dire des Cyclobranches, mollusques respirant par des branchies feuilletées placées en cercle à la base du pied.

DE BLAINVILLE plaçait l'Ancyle à côté des Haliotides.

FÉRUSSAC dans son *Dictionnaire classique d'histoire naturelle*, dit l'avoir vu respirer au moyen d'un appendice tubiforme situé vers l'extrémité postérieure du corps. Il décrit cet appendice comme un siphon court, cylindrique, contractile, communiquant avec une sorte de poumon respirant l'air en nature. Cet appendice était probablement un jeune *Chaetogaster* (voir page 433), ou bien le flagellum du pénis que MOQUIN-TANDON (5) dit avoir vu quelquefois sortir par une déchirure de la peau.

BOUCHARD-CHANTEREAUX et GUILDING prirent le processus terminal des organes génitaux femelles pour une branchie.

L'appendice foliacé qui se trouve entre le pied et le manteau et auquel je conserverai le nom de lobe auriforme donné par MOQUIN-TANDON (5), a été pris pour une branchie par plusieurs auteurs. Cet organe joue, comme nous le verrons plus loin, un certain rôle dans l'acte respiratoire, mais il n'est certainement pas une branchie.

MOQUIN-TANDON (5) décrit chez l'*A. fluviatilis* une cavité pulmonaire peu spacieuse, placée à gauche, en avant du rectum ; le plafond en est mince avec un réseau vasculaire à peine appréciable. L'orifice de cette poche est très petit ; il est placé en avant du lobe auriforme et est très difficile à découvrir. Quant au mode de respiration, cet auteur, se basant sur une ou deux expériences, écrit : « Les Ancyles respirent l'air en nature et l'air contenu dans l'eau ; elles sont amphibes. Par conséquent leur poche est un véritable organe pulmobranchie. Cette description si circonstanciée du poumon d'*Ancylus* et de son orifice, ainsi que le dessin que MOQUIN-TANDON en a donné (4) nous ont intrigués pendant assez longtemps ; finalement nous avons pensé que MOQUIN-TANDON a pris pour un poumon le large sinus sanguin qui précède l'oreillette du cœur (fig. 9, c) et qu'il a regardé comme son orifice l'organe de LACAZE-DUTHIERS qui occupe exactement la même situation que celle qu'il assigne au pneumostome.

OSCAR SCHMIDT, cité par BREHM, dit n'avoir jamais pu constater chez l'Ancyle de poche pulmonaire, ni de branchie.

Enfin le dernier naturaliste qui se soit occupé des Ancyles, M. SHARP (21), traite très sommairement la question de la respiration. Il considère le lobe auriforme comme une branchie et, de ses observations et de quelques expériences, il conclut que l'Ancyle est en état de demeurer sous l'eau lorsque les conditions sont favorables, mais que si l'eau ne contient plus assez

d'oxygène, il vient à la surface pour prendre l'air directement ; par quel moyen l'animal « prend-il l'air directement, » est-ce avec sa branchie ? est-ce au moyen de la fameuse poche pulmo-branchie de MOQUIN-TANDON ? L'auteur ne nous le dit malheureusement pas.

Mentionnons encore deux petites notes sur la respiration des Ancyles parues dans le *Journal of Conchology* ; dans l'une, M. GAIN (27) émet l'idée que l'*Ancylus* utilise en les introduisant dans son poumon les bulles d'oxygène que les plantes aquatiques microscopiques exhalent par la décomposition de l'acide carbonique ; l'autre, de M. WHATMORE (28), est une réponse à la première. Ce dernier auteur fait remarquer avec raison que les animaux ont besoin d'oxygène, mais ne peuvent vivre dans une atmosphère composée presque exclusivement de ce gaz et qu'il n'y a pas de raison pour que l'*Ancylus* fasse exception à cette règle. Nous nous rattachons entièrement à l'opinion de M. WHATMORE, pour la même raison que lui et pour une autre qui va être donnée incessamment.

Par le petit exposé historique qui précède, on peut voir que la question de la respiration des Ancyles a été fortement débattue et que le désaccord règne encore à ce sujet parmi les naturalistes. De nouvelles recherches semblaient donc nécessaires ; j'aime à croire que les miennes n'auront pas été faites en vain et qu'elles donneront une solution définitive à la question.

Avant d'entrer dans l'exposition des résultats de nos expériences et de nos observations nous dirons quelques mots sur le prétendu poumon des Ancyles. M. SHARP (21) dans son paragraphe sur la respiration dit, comme nous venons de le voir plus haut, que le lobe auriforme est une branchie et que dans certaines circonstances l'animal peut utiliser l'air en nature, mais sans nous apprendre par quel organe il le fait. Il est probable que M. SHARP n'admet pas la coexistence d'une branchie et d'un poumon, puisqu'il ne parle pas de ce dernier. Il aurait été dési-

nable qu'il fût plus explicite à ce sujet, car dans les traités de conchyliologie postérieurs au mémoire de SHARP on rencontre régulièrement dans les diagnoses du genre *Ancyle* la mention d'une cavité pulmonaire et d'un pneumostome.

Pour nous, après les nombreuses dissections que nous avons faites et les nombreuses séries de coupes que nous avons examinées, nous pouvons affirmer hautement que *les Ancyles ne possèdent pas de poumon* et par conséquent pas de pneumostome et nous ne saurions trop attirer l'attention sur ce fait que parmi les Pulmonés, les Ancyles sont les seuls ne présentant pas de cavité pulmonaire. Il est malheureusement plus facile de prouver l'existence d'un organe que son absence; cependant en jetant les yeux sur la coupe transversale (fig. 10) passant par la région où MOQUIN-TANDON place le sac pulmonaire, on se convaincra facilement qu'il n'y a aucune cavité, aucun organe qui puisse passer pour un poumon.

L'absence de poumon étant admise, on pourrait cependant prétendre que l'Ancyle introduit de l'air dans sa cavité palléale ou dans quelque autre partie de son corps; il n'en est rien et nous allons tâcher de le prouver par quelques expériences:

1° Lorsqu'on examine par transparence, avec un faible grossissement, un *Ancylus* vivant, on n'aperçoit dans son corps aucun vide, aucune bulle d'air; tandis que chez les autres Pulmonés aquatiques, même ceux dont la coquille est assez épaisse ou qui ont les téguments très pigmentés, la poche aérienne est toujours visible.

2° En écrasant graduellement avec le compresseur sous le microscope des Ancyles, on ne voit jamais de bulle d'air parmi les débris de l'animal; s'il y en avait, tant petit fût-elle, entre deux lames de verre très rapprochées, elle s'étalerait et serait forcément aperçue. Cela se passe de même en opérant sur des individus ayant vécu un certain temps dans de l'eau complètement privée d'air par une ébullition prolongée.

3° En soumettant à un vide de 20 à 25 mm. des *Ancylus*, ils

ne laissent pas échapper d'air ; dans ces conditions les Limnées, les Physes et les Planorbes vident toujours en grande partie leur poumon. Pour faire cette expérience j'opérais ainsi : j'introduisais un de nos animaux dans un gros tube de verre à moitié plein d'eau et je l'y laissais pendant plusieurs heures afin qu'il pût se trouver dans des conditions normales au moment de l'expérience ; le vide était alors produit dans le tube au moyen de la pompe pneumatique ; pendant ce temps j'examinais à la loupe les Ancyles appliqués contre les parois du tube. J'ai répété cette expérience sur une trentaine d'individus, aucun n'a lâché de bulle d'air.

Ces trois expériences faites sur un très grand nombre de sujets prouvent suffisamment que les Ancyles n'emploient pas l'air en nature pour leur respiration ; d'autant plus que j'ai expérimenté sur de véritables Pulmonés et que dans ce cas les résultats ont été complètement opposés.

Voici maintenant quelques faits nous renseignant sur le véritable mode de respiration de nos mollusques.

En observant les Ancyles dans la nature, on voit qu'ils se tiennent indifféremment près de la surface de l'eau ou au fond, à une très faible profondeur ou sous 3 ou 4 mètres d'eau.

Nous avons remarqué que les *Ancylus fluviatilis* habitant la rive droite du Rhône, au-dessous de sa jonction avec l'Arve, passent 6 à 7 mois de l'année sans pouvoir venir en contact avec l'atmosphère : ils se tiennent toute l'année à peu près au même endroit, qui est celui du niveau des basses eaux d'hiver, et, depuis le printemps, à mesure que les eaux montent, ils se trouvent de plus en plus éloignés de la rive et sous une couche liquide de plus en plus haute. Ils vivent donc la plus grande partie de l'année complètement sous l'eau et ce n'est qu'au commencement de l'hiver, qu'ils pourraient se mettre de nouveau en communication avec l'atmosphère¹.

¹ C'est en hiver que nous avons commencé notre travail et nous tirions les *A. fluviatilis* de l'endroit sus-mentionné. Au milieu du printemps nous avons

Les Ancyles élevés en captivité dans un aquarium peuvent vivre assez longtemps ; lorsqu'on a soin de renouveler l'eau fréquemment ou de l'aérer, ils se tiennent où que ce soit ; mais si l'eau ambiante ne contient plus assez d'oxygène, ils viennent à la surface et font saillir une partie de leur corps, dans le but d'imprégner d'air l'eau adhérent à leurs téguments et de satisfaire ainsi au besoin de la respiration. Cela se rapporte aux Ancyles fluviatiles ; quant aux *A. lacustris*, ils peuvent demeurer impunément assez longtemps dans une eau mal oxygénée ; j'en ai conservé jusqu'à 15 jours, sans les laisser monter à la surface, dans un petit bocal dont l'eau n'a pas été changée pendant tout ce temps.

Des *A. fluviatilis* ont vécu ainsi deux mois sans pouvoir communiquer avec l'atmosphère ; il est vrai que l'eau était renouvelée tous les deux jours.

Comme point de comparaison, j'ai élevé les deux espèces comme ci-dessus, mais en les laissant venir librement à la surface ; ils vivaient à peu près le même temps que les animaux retenus sous l'eau (renouvelée de temps en temps). Il va sans dire que ces expériences ont été répétées sur un grand nombre d'individus.

Ces faits et ces expériences nous prouvent que les Ancyles ont dans les conditions normales une respiration aquatique, mais que, lorsque l'eau ne renferme plus la quantité d'oxygène voulue, ils se mettent en relation avec l'atmosphère pour aérer eux-mêmes l'eau qui adhère à leur peau. L'*A. lacustris* en arrive rarement là ; comme son nom l'indique, il peut vivre dans une eau plus ou moins stagnante et par conséquent mal oxygénée ;

été fort étonné de voir notre matériel nous faire totalement défaut ; cela nous avait fait croire à une émigration de nos mollusques. Il n'en était rien : les Ancyles étaient restés au même endroit, mais se trouvaient à une certaine distance de la rive par suite de la crue du fleuve ; nous nous en sommes assurés en avançant quelque peu dans l'eau. A partir de cette époque c'est le lac Léman qui nous a fourni les *A. fluviatilis* dont nous avions besoin.

au contraire l'*A. fluvialis* recherche, ainsi que nous l'avons vu page 432, une eau courante ou agitée qui puisse facilement se saturer d'oxygène.

La respiration de ces animaux est du reste peu active; on peut s'en convaincre en en retenant sous de l'eau complètement privée d'air par une longue ébullition. Dans ces conditions on verra les Ancyles vivre pendant un temps assez long; pour ma part j'ai conservé ainsi ces animaux pendant quatre et cinq jours, temps pendant lequel toute respiration était impossible.

Par quel organe maintenant s'effectue la respiration? Il est probable que toutes les parties directement en contact avec l'eau remplissent jusqu'à un certain point cette fonction, étant toutes richement pourvues de sinus sanguins; mais ce doivent être spécialement le bourrelet palléal et le lobe auriforme qui jouent le principal rôle dans la respiration, puisque ces parties sont parcourues par d'importantes lacunes sanguines et que les parois qui séparent le sang de l'eau ambiante sont très minces (voir fig. 10.) En étudiant la circulation, nous verrons quelle est la disposition des lacunes dans ces parties et que c'est le sang qui en revient directement qui est envoyé par le cœur dans toutes les parties du corps.

Les cils vibratiles qui recouvrent le corps, entretiennent à sa surface un courant constant; en outre le lobe auriforme peut, en se mouvant latéralement, contribuer au renouvellement de l'eau dans la cavité palléale. A part cela, ce lobe joue un rôle peu important dans la respiration, puisqu'il ne contient qu'une faible partie des espaces sanguins dans lesquels s'opèrent l'hématose. Cet appendice n'est certainement pas une branchie, mais plutôt l'homologue de la sorte de clapet qui accompagne le pneumostome des Physes et des Planorbes; de même que chez les *Ancylus*, l'anüs chez ces deux espèces s'ouvre sur la face externe de cet appendice.

En résumé, nous pouvons dire au sujet de la respiration des Ancylopes que :

- 1° Il n'y a pas de cavité pulmonaire;
- 2° Il n'y a pas d'organe spécialement adapté à la respiration;
- 3° La respiration se fait en grande partie par le bourrelet palléal et un peu par le lobe auriforme;
- 4° Le lobe auriforme n'est pas une branchie, mais l'homologue de l'appendice du pneumostome des Physes et des Planorbes;
- 5° L'animal respire l'air dissout dans l'eau;
- 6° La fonction respiratoire est peu active et l'animal peut rester impunément dans un milieu privé d'oxygène pendant assez longtemps.

CIRCULATION. Jusqu'à présent la circulation chez les Ancylopes n'a été étudiée que par SHARP (21) qui en donne une description très sommaire ; je ne suis pas d'accord avec cet auteur sur certains points et je n'admets point l'existence d'un système veineux, dans le sens anatomique du mot.

Nous n'avons pu pratiquer de bonnes injections du système sanguin d'*Ancylus* ; celles que je poussais par la lacune marginale du manteau, ne pénétraient pas dans les autres parties du corps et il ne m'a pas été possible d'injecter par le cœur, cet organe étant d'une délicatesse extrême. Ce n'est que sur des coupes et sur de jeunes animaux examinés par transparence que j'ai dû étudier le système circulatoire ; cependant je considère comme exacte dans ses grandes lignes la description que je vais en donner.

La circulation chez nos mollusques est presque entièrement lacunaire ; les seules parties différenciées sont le cœur et une petite artère.

Le cœur est situé chez l'espèce fluviatile (fig. 10 et 11) vers

le milieu du côté gauche dans la région du lobe auriforme, tandis que chez l'*A. lacustris* il occupe toute la largeur du corps dans sa partie antérieure (fig. 3, *c* et fig. 12). D'après SHARP il serait placé chez l'*A. lacustris* comme chez l'autre espèce, mais du côté droit; on voit par la figure 3 qu'il n'est ni d'un côté ni de l'autre, mais médian. Il est chez cette dernière espèce beaucoup plus grand et plus allongé que chez l'*A. fluviatilis*. Les deux chambres qui composent cet organe sont séparées par un étranglement muni d'une valvule empêchant le retour du sang du ventricule *b* (fig. 11 et 12) dans l'oreillette *c*; ces deux poches sont logées dans la cavité péricardique (fig. 3 *d*; fig. 9 *d*; fig. 10 *b*), cavité qui est circonscrite d'une part par la paroi du corps, de l'autre par une mince membrane de tissu fibrillaire la séparant du coelome. La chambre péricardique qui est remplie par du sang veineux, communique avec la cavité du corps par une ou deux ouvertures peu constantes de forme et de situation; elle est en outre, comme nous l'avons déjà vu, en relation avec le rein par l'intermédiaire d'un petit canal.

Le ventricule donne naissance à une artère, l'aorte (fig. 11 et 12 *a*), qui se dirige en arrière et se divise en deux branches dont l'une (artère céphalique, SHARP) revient en avant et descend vers le pied, et l'autre (artère hépatique, SHARP) garde la direction de l'aorte primitive. Ces deux branches artérielles se terminent brusquement et débouchent dans la cavité du corps. Chez l'*A. fluviatilis* la naissance de l'aorte est munie d'un renflement plus ou moins volumineux, sorte de bulbe aortique.

Au dire de SHARP (21) le sang de la cavité du corps se réunit dans les lacunes du pied; une de ces dernières va dans le manteau où elle se jette dans une veine palléale qui est au-dessus des canaux du rein. Cette veine palléale envoie un rameau au lobe auriforme (branchie de SHARP), rameau qui se réunirait de nouveau après son passage dans la branchie à la veine palléale. Cette dernière débouche dans l'oreillette. Voilà comment

se compose, d'après SHARP, le système veineux des Ancylopes; cet auteur ne nous apprend pas comment il est arrivé à ces résultats et n'appuie son dire d'aucune figure.

Pour nous, nous n'avons jamais trouvé de veine dans le manteau, ni dans le lobe auriforme; ces deux parties sont creusées de nombreux et volumineux espaces sanguins (fig. 10). Au lieu d'une veine palléale, nous avons trouvé une vaste lacune qui fait le tour du bourrelet palléal (fig. 11 et 12 *d*) et qui communique avec la cavité du corps par de nombreuses ouvertures (fig. 11 et 12 *f*) variant de position et de dimensions; la seule dont la présence et la dimension soient constantes, est celle qui se trouve au milieu de l'extrémité postérieure du corps chez les deux espèces. Les lacunes marginales (*d*) communiquent largement avec celles du lobe auriforme; ces dernières occupent presque tout le lobe auriforme (elles n'ont pas la disposition régulière, destinée à faciliter la compréhension, figurée dans les schémas 11 et 12). La lacune marginale s'abouche avec l'oreillette (*c*) qui est largement ouverte (voir aussi fig. 9); le sinus faisant communiquer la lacune marginale avec l'oreillette est large et court chez *A. fluviatilis*, plus long et étroit chez *A. lacustris*.

Examinons maintenant *grosso modo* quel est le trajet du liquide sanguin. Le cœur, artériel, cela va sans dire, chasse le sang dans l'aorte (*a*, fig. 11 et 12) qui débouche dans la cavité du corps, vaste sinus dans lequel baignent tous les viscères et qui communique avec les lacunes du pied et la chambre péricardique. Du cœlome, le sang pénètre dans la grande lacune qui fait le tour du bourrelet palléal et que j'ai appelée lacune marginale (*d*); ce passage s'effectue par les ouvertures *f*. Le sang veineux venant de la cavité du corps s'artérialise dans la lacune marginale et dans celle du lobe auriforme et de là rentre dans l'oreillette puis dans le ventricule.

Cette simplicité du système circulatoire, à notre connaissance, unique chez les Pulmonés, l'absence de veines, le fait que l'oreil-

lette est largement ouverte, font occuper aux Ancyles une place assez inférieure parmi les Gastéropodes pulmonés.

Les mouvements du cœur sont très irréguliers; cet organe peut cesser de battre pendant un instant, par exemple chez *A. lacustris*, lorsque l'animal retire sa masse buccale fortement en arrière; mais en outre il peut s'arrêter spontanément. Chez les jeunes animaux, à la température ordinaire, le nombre des pulsations varie entre 30 et 40 par minutes; chez les adultes ce nombre peut descendre jusqu'à 11. J'ai constaté, comme M. RICHARD (25) l'a fait pour l'Hélix, que la température influe sur la rapidité des pulsations: à une augmentation de chaleur correspond un accroissement du nombre des battements cardiaques.

SYSTÈME NERVEUX. Le système nerveux des Ancyles se distingue de celui des autres Pulmonés aquatiques indigènes par sa plus grande simplicité: le nombre des ganglions en est réduit ainsi que le nombre des nerfs qui en partent. Tandis que le collier nerveux des Planorbes, des Physes et des Limnées est formé de neuf ganglions (abstraction faite des stomato-gastriques), celui d'*A. fluviatilis* n'en possède que huit et celui de l'espèce lacustre seulement sept.

Le cerveau de l'*A. fluviatilis* a été décrit par LACAZE-DUTHIERS (23) d'une façon très complète, aussi nous ne pouvons que renvoyer le lecteur au mémoire de ce savant. Rappelons seulement en quelques mots comment cet organe est constitué. Les ganglions cérébroïdes sont gros, unis par une longue commissure arquée; ils donnent naissance aux nerfs oculaires, tentaculaires, céphaliques, des lèvres, de la verge. Les connectifs unissant ces ganglions aux ganglions pédieux sont très courts; les deux ganglions pédieux sont aussi très rapprochés, ils donnent chacun naissance à cinq nerfs inégaux. Le second demi-collier sous-œsophagien (appelé par LACAZE-DUTHIERS centre asymétrique) se compose de quatre ganglions; les deux anté-

rieurs touchent les ganglions cérébroïdes et pédieux et semblent leur être soudés ; les deux ganglions intermédiaires sont moins gros, surtout celui de droite. Le centre asymétrique innerve le manteau, les organes génitaux, le cœur et le lobe auriforme.

SHARP (21), parlant du système nerveux de l'*A. lacustris*, le dit semblable à celui de l'espèce fluviatile, mais renversé ; en examinant la figure 16, on se convaincra qu'il n'en est pas ainsi : c'est aussi la partie gauche du centre asymétrique d'*A. lacustris* qui est la plus développée et ce centre n'est formé que de trois ganglions, tandis qu'il en a quatre chez l'espèce fluviatile.

Comme nous n'avons rien à ajouter après LACAZE-DUTHIERS au sujet du système nerveux d'*A. fluviatilis*, nous nous bornerons à décrire celui de l'espèce lacustre.

Le collier œsophagien en entier est situé derrière la masse buccale ; il est composé de trois groupes de ganglions.

1° Les ganglions cérébroïdes (fig. 16, I) ou sus-œsophagiens, les plus antérieurs et les plus supérieurs, sont plus ou moins triangulaires, réunis par une courte et large commissure sous laquelle passe l'œsophage ; cette commissure est plus longue chez l'*A. fluviatilis*. L'angle antérieur du ganglion fournit quatre nerfs qui sont réunis deux à deux au commencement de leur parcours ; ce sont en allant de l'extérieur vers l'intérieur :

le nerf tentaculaire (*e*) qui se rend au tentacule et à l'amas ganglionnaire situé à la base de ce dernier ;

le nerf oculaire (*f*) ayant une origine commune avec le précédent ;

le nerf céphalique externe (*g*) ;

le nerf céphalique interne (*h*) ; ces deux derniers qui innervent la tête et les lèvres sont réunis à leur origine.

Sur la face supérieure du ganglion, près de l'angle antérieur, arrive le nerf auditif (*i*) qui est très ténu ; nous ne l'avons aperçu qu'une seule fois, grâce au pigment que contenait le périnèvre. De la face inférieure du ganglion cérébroïde droit, près de son

bord externe, part un nerf (*m*) se rendant au pénis. Une longue commissure (*b*) naissant à la face inférieure des ganglions cérébroïdes, unit ces derniers au ganglion stomato-gastrique (*a*). Ceux-ci reposent sur la masse buccale et sont réunis par une courte commissure passant au-dessous de l'œsophage; ils sont arrondis et donnent naissance à un nerf se dirigeant vers la bouche¹.

2° Les ganglions pédieux (fig. 16, II), placés au-dessous et en arrière des ganglions cérébroïdes, sont globuleux, accolés l'un contre l'autre et réunis à leur face inférieure par une courte et large commissure. Ils sont en relation avec les ganglions cérébroïdes par un court connectif (*c* et *c'*) placé à leur partie antérieure et avec le centre viscéral par un connectif latéral (*d* et *d'*). Ils portent sur leur face supérieure les otocystes (*q*). Chacun d'eux donne naissance à trois nerfs : le nerf pédieux antérieur (*n* et *n'*), le nerf pédieux postérieur externe (*o* et *o'*) et le nerf pédieux postérieur interne (*p* et *p'*). Ces nerfs se ramifient dans le pied.

3° Les ganglions viscéraux (centre asymétrique de LACAZE-DUTHIERS) sont au nombre de trois, formant une anse irrégulière allant d'un ganglion cérébroïde à l'autre en passant par dessous l'œsophage. De ces trois ganglions, deux sont à gauche et un à droite.

Le ganglion antérieur gauche (fig. 16, III *a*), le plus petit des trois, est fusiforme; son extrémité antérieure est réunie à l'angle postérieur du ganglion cérébroïde gauche. A sa face inférieure vient aboutir, vers le bord interne, le petit connectif (*d*) qui le réunit au ganglion pédieux gauche. Il fournit par son bord

¹ Dans la figure 16, les connectifs cérébro-stomato-gastriques ont dû être représentés dans le même plan que le système nerveux central; en réalité ces connectifs forment un angle presque droit avec ce plan et tandis que le collier nerveux central repose sur la paroi ventrale du corps, les ganglions stomato-gastriques sont très rapprochés de la paroi dorsale.

externe un gros nerf qui se trifurque après un faible parcours; c'est le nerf palléal gauche (*j*).

Le ganglion postérieur gauche (III *b*) fait suite au précédent, dont il est séparé par un léger étranglement; il est placé presque transversalement. Un connectif assez long le relie au ganglion viscéral droit. Son bord postérieur donne un tronc nerveux, le nerf génital (*k*).

Le ganglion droit (III *c*) est le plus volumineux des trois; la forme en est ovoïde. Par son extrémité antérieure, il est en relation avec le ganglion cérébroïde droit par une commissure assez longue et par son extrémité postérieure avec le ganglion viscéral postérieur gauche. Il envoie du côté du rein et du lobe auri-forme un nerf important qui donne un rameau à l'organe de LACAZE-DUTHIERS; c'est le nerf palléal droit (*l*).

En résumé les ganglions cérébroïdes sont semblables chez les deux espèces sauf pour les dimensions de la commissure qui les relie et par la position du nerf pénial; les ganglions pédieux ne diffèrent que par les nerfs qui en proviennent; mais il existe de grandes différences entre les centres viscéraux des deux Ancylopes.

Pour ce qui concerne les ganglions périphériques (ganglions tentaculaires et ganglions de LACAZE) nous renverrons le lecteur au mémoire de SHARP (21) qui en a fait une étude détaillée. Nous ferons seulement remarquer que chez les deux espèces d'Ancylopes le cœcum épithélial de l'organe de LACAZE est simple; cela est en contradiction avec la règle posée par LACAZE-DUTHIERS, disant que ce cœcum est simple chez les Pulmonés sénestres et double chez les dextres, car l'*A. lacustris* est dextre et chez lui l'invagination épithéliale n'est pas double.

Nous nous abstiendrons de traiter les organes des sens, ceux-ci étant disposés et constitués chez les Ancylopes identiquement comme chez les autres Basommatophores indigènes.

RÉSUMÉ

En terminant la première partie de notre travail (la seconde qui sera publiée prochainement traitera du système génital) il ne sera peut-être pas inutile d'en donner un résumé très succinct, sans revenir toutefois sur certains points d'importance secondaire.

Le système musculaire est peu différencié ; deux muscles colomellaires.

L'appareil digestif diffère beaucoup d'une espèce à l'autre.

Le rein a conservé une disposition quasi-embryonnaire et n'est pas semblable anatomiquement chez les deux Ancyles.

Il n'y a point de cavité pulmonaire ; la respiration est aquatique.

La circulation est presque entièrement lacunaire ; absence totale de veines ; oreillette béante.

Système nerveux central composé de huit ganglions chez *A. fluviatilis*, de sept chez *A. lacustris*.

Ces quelques particularités légitimeraient, il me semble, la séparation des Ancyles de la famille des Limnæides et même la création pour *A. lacustris* d'un genre nouveau. Du reste, BECK en 1838, avait proposé pour l'*A. lacustris* le nom d'*Acroloxus* et GRAY en 1840 celui de *Velletia* ; il serait bon, je crois, d'adopter le nom d'*Acroloxus* qui indique une des particularités d'*A. lacustris* et qui a en outre pour lui les droits de la priorité.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. TREVIRANUS. *Ueber die anatomischen Verwandtschaften der Flussnapf-schnecken*. Zeitschr. physiol., t. IV, 1832.
2. VOGT. *Bemerkungen über den Bau des Ancyclus fluvialis*. Müller's Arch., t. VIII, 1844.
3. GASSIES. *Embryogénie des Ancyclus*. Actes de la Soc. linnéenne de Bordeaux, t. XVI, 1851.
4. MOQUIN-TANDON. *Histoire naturelle des mollusques terrestres et fluviatiles de France*. 2 vol. et atlas. Paris, 1851.
5. MOQUIN-TANDON. *Recherches anatomo-physiologiques sur l'Ancyclus fluvialis*. Journ. de conchyl., t. III, 1852.
6. FISCHER. *Phénomènes qui accompagnent l'immersion des mollusques terrestres*. Ibid., t. IV, 1853.
7. BOURGUIGNAT. *Monographie de l'Ancyclus Janii*. Revue et mag. de zool., 1853.
8. BOURGUIGNAT. *Notice sur le genre Ancyclus*. Journal de conchyl., t. IV, 1853.
9. BOUCHARD-CHANTEREAUX. *Genre Ancyclus*. 4 pag., Paris, 1853.
10. FISCHER. *Respiration des Pulmonés terrestres*. Journ. de conchyl., t. IX, 1858.
11. LEYDIG. *Zur Anat. und Physiol. der Lungenschnecken*. Microsc. Anat., t. I, 1865.
12. HENSEN. *Ueber den Bau des Schneckenauges*. Arch. für Micr. Anat., t. II, 1866.
13. STÉPANOFF. *Ueber die Geschlechtsorgane und Entwickel. von Ancyclus fluvialis*. Mém. Acad. des sc. de St-Petersbourg, 1866.
14. BOLL. *Beiträge zur vergleichende Histologie des Molluskentypus*. Microsc. Anat., t. V, 1869, Suppl..
15. LACAZE-DUTHIERS. *Otocystes des Gastéropodes*. Arch. de zool. expér. et gén., t. I, 1872.
16. LACAZE-DUTHIERS. *Système nerveux des Gastérop. pulm. aquatiques*. Ibid.
17. LEYDIG. *Die Hautdecke und Schale der Gastropoden*. Arch. für Naturgeschichte, t. I, 41. Jahrg., 1876.
18. PAULY. *Ueber die Wasserathmung der Limnæiden*. München, 1877.
19. NÜSSLIN. *Anat. und Physiol. der Pulmonaten*. Habilit. Schr., Tübingen, 1879.
20. FOL. *Développement des Gastéropodes pulmonés*. Arch. de zool. expér. et gén., t. VIII, 1880.
21. SHARP. *Beiträge zur Anat. von Ancyclus fluvialis und A. lacustris*. Inaug. diss., Würzburg, 1883.
22. BARFURTH. *Ueber den Bau der Gasteropodenleber*. Microsc. Anat., t. XXII, 1883.

23. LACAZE-DUTHIERS. *Système nerveux de l'Ancylus fluviatilis*. Comp. rend. Acad. des sc., t. C. 1885.
 24. FRENZEL. *Ueber den Leber der Mollusken*. Microscopische Anat., t. XXV, 1886.
 25. RICHARD. *Recherches physiologiques sur le cœur des Pulmonés*. Travaux du laborat. zool. de Clermont-Ferrand, t. I, 1887.
 26. TAYLOR. *Ancylus lacustris a thread spinner*. Journ. of conchol., t. IV, 1887.
 27. GAIN. *Respiration of Ancylus*. Journ. of conchol., t. V, 1888.
 28. WHATMORE. *Respiration of Ancylus*. Ibid., t. VI, 1889.
 29. BUCHNER. *Beiträge zur Kenntniss des Baues der einheimischen Planorbiden*. Inaug. diss., Stuttgart, 1890.
-

EXPLICATION DE LA PLANCHE XVI

- Fig. 1. *Ancylus fluviatilis* (jeune). Portion de la couche calcaire de la coquille, vue de champ. Leitz, oc. I, obj. 5.
- Fig. 2. *A. lacustris*. Portion du periostracum, vue de champ. Même gross.
- Fig. 3. *A. lacustris*. Coupe transversale montrant les muscles columellaires. *A*, muscle columellaire droit — *B*, muscle columellaire gauche — *c*, cœur — *d*, cavité péricardique — *e*, réceptacle séminal — *f*, utérus — *g*, œsophage — *h*, lacune sanguine — *i*, glande salivaire — *k*, ganglion viscéral — *l*, ganglion pédieux — *m*, pied — *n*, bord du manteau. Leitz, oc. I, obj. 3.
- Fig. 4. *A. lacustris*. Mâchoire, gross. 40 diam..
- Fig. 5. *A. fluviatilis*. Coupe transversale de la paroi de l'estomac. *a*, épithélium avec sa cuticule (*b*) — *c*, muscles coupés transversalement — *d*, muscles coupés longitudinalement — *e*, couche conjonctive — *f*, tunique conjonctive externe. Leitz, oc. I, obj. 5.
- Fig. 6. *A. fluviatilis*. Système digestif (figure de Moquin-Tandon légèrement modifiée.) Mêmes lettres que la fig. suivante.
- Fig. 7. *A. lacustris*. Système digestif. *a*, masse buccale — *b*, bulbe radulaire — *c*, glandes salivaires — *d*, œsophage — *e*, estomac — *f*, *f'*, canaux excréteurs du foie — *g*, anus — *h*, cœcum — *i*, rectum.
- Fig. 8. *A. fluviatilis*. Lobe auriforme. *a*, lobe auriforme — *f*, rectum vu par transparence — *c*, processus terminal des organes génitaux femelles — *d*, coquille — *e*, bord du manteau — *g*, pied. (dessiné à la loupe).
- Fig. 9. *A. fluviatilis*. Portion d'une coupe horizontale passant par le cœur. *a*, ventricule — *b*, oreillette — *c*, lacune du bourrelet palléal — *d*, cavité péricardique — *e*, paroi du corps — *f*, muscle columellaire gauche coupé transversalement — *g*, glande de l'albumine — *h*, rectum — *i*, rein — *k*, cavité du corps. Leitz, oc. I, obj. 3.
- Fig. 10. *A. fluviatilis*. Portion d'une coupe transversale. *a*, cœur — *b*, cavité péricardique — *c*, lacune sanguine — *e*, paroi du corps — *f*, canaux du rein — *g*, bord du manteau — *h*, lobe auriforme — *i*, orifice génital femelle — *k*, canal déférent — *l*, foie — *m*, utérus. Leitz, oc. I, obj. 3.
- Fig. 11. *A. fluviatilis*. Schéma de la circulation du sang. *a*, aorte — *b*, ventricule — *c*, oreillette — *d*, lacune du bourrelet palléal — *e*, lacunes du lobe auriforme — *f*, lacunes amenant le sang de la cavité du corps dans le bourrelet palléal — *g*, cavité péricardique.
- Fig. 12. *A. lacustris*. Schéma de la circulation du sang. Mêmes lettres que ci-dessus.
- Fig. 13. *A. fluviatilis*. Coupe transversale des canaux du rein menée selon la ligne *d* fig. 15. *A*, portion vectrice du canal du rein — *B*, portion sécrétrice — *a*, épithélium — *b*, tunique conjonctive — *c*, tractus fibreux attachant le canal aux parois de la lacune dans laquelle il est plongé — *d*, épithélium excréteur — *e*, vacuoles contenant des corpuscules d'excrétion (*f*) — *g*, tunique conjonctive. Leitz, oc. I, obj. 5.
- Fig. 14. *A. lacustris*. Schéma du rein. La partie excrétrice est représentée en rouge. *a*, orifice extérieur — *b*, canal néphro-cardiaque.
- Fig. 15. *A. fluviatilis*. Schéma du rein. Mêmes indications que pour la figure précédente. *c*, point où nous avons constaté une fois une anastomose — *d*, ligne par laquelle est menée la coupe représentée fig. 13.
- Fig. 16. *A. lacustris*. Système nerveux central. I, ganglions cérébroïdes. — II, ganglions pédieux. — IIIa, ganglion viscéral gauche antérieur. — IIIb, ganglion viscéral gauche postérieur. — IIIc, ganglion viscéral droit. *a*, ganglions stomato-gastriques — *b*, commissure cérébro-stomato-gastrique — *c* et *c'*, commissures cérébro-pédieuses — *d* et *d'*, commissures viscéro-pédieuses — *e*, nerf tentaculaire — *f*, nerf oculaire — *g*, nerf céphalique externe — *h*, nerf céphalique interne — *i*, nerf auditif — *j*, nerf palléal — *k*, nerf génital — *l*, nerf palléal gauche — *m*, nerf pénial — *n* et *n'*, nerfs pédieux antérieurs — *o* et *o'*, nerfs pédieux postérieurs externes — *p* et *p'*, nerfs pédieux postérieurs internes — *q*, otocystes.

André,

E

mile. 1893. "Contribution à l'anatomie et à la physiologie des Ancyclus lacustris et fluviatilis." *Revue suisse de zoologie* 1(3), 427-461.

<https://doi.org/10.5962/bhl.part.75131>.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/38483>

DOI: <https://doi.org/10.5962/bhl.part.75131>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/75131>

Holding Institution

MBLWHOI Library

Sponsored by

MBLWHOI Library

Copyright & Reuse

Copyright Status: NOT_IN_COPYRIGHT

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.