

59.06 (HHP)

MÉMOIRES  
DE LA  
SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE  
DE FRANCE

(RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE)

ANNÉE 1898

---

TOME XI

---

PARIS  
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ  
7. rue des Grands-Augustins, 7

1898

CONTRIBUTION A LA MORPHOLOGIE ET A LA CLASSIFICATION  
DU GENRE *LIMNODRILUS* CLAPARÈDE (1)

PAR

JOS. RYBKA

(PLANCHE V)

Dans les eaux douces du Mexique vit un petit Ver, dont on se sert pour amorcer les Poissons; il s'y trouve en quantité tellement considérable, qu'il suffit seul à cet usage. M. Dugès, consul de France au Mexique, envoya ce Ver, par l'entremise de M. le professeur Blanchard, de Paris, à M. le professeur Vejdovský, de Prague, qui me donna gracieusement tout le matériel pour en faire la description. Je présente donc ici le résultat de mes études sur le genre *Limnodrilus*.

M. le professeur Vejdovský, en me remettant le matériel, attira mon attention sur la ressemblance frappante avec les espèces décrites par Eisen sous le nom générique *Camptodrilus*.

Les questions controversées touchaient surtout les organes génitaux, et ensuite la détermination d'une nouvelle espèce de *Camptodrilus*.

La structure des organes génitaux des Tubificides était depuis longtemps problématique. La voie que suivaient les œufs était incertaine, c'est pourquoi d'Udekem et Claparède pensaient déjà que les œufs sortaient du corps par la même ouverture que les spermatozoïdes, c'est-à-dire par l'orifice des organes copulateurs.

Eisen, tenant à cette opinion, décrivit et représenta autour des organes copulateurs certaines membranes, tenant lieu d'oviductes. Ainsi, chez le genre *Limnodrilus*, il parle d'oviducte simple et d'oviducte double, et chez l'espèce qu'il nomma *Camptodrilus spiralis*, il dit que l'intérieur de l'oviducte est chitineux. Que voulait-il dire par là? Cela est difficile à expliquer; il n'est pas possible d'admettre qu'il ait voulu parler du pénis de chitine, car, plus loin, il parle clairement de la gaine du pénis. De plus, ce tube de chitine est

(1) Travail de l'Institut d'Anatomie et de Zoologie comparées de M. le professeur Vejdovský, à Prague.

commun à toutes les espèces, donc il ne pouvait pas le citer comme un caractère spécial.

Vejdovský, qui ne pouvait d'abord certifier par où les œufs sortent du corps, admit l'opinion qu'ils sortent par la même ouverture que les spermatozoïdes; et ce n'est qu'après l'observation anatomique et embryologique des Tubificides de Bohême qu'il s'éleva contre l'opinion précédente et donna l'unique bonne explication des prétendus oviductes avoisinant le pénis.

Stolc (8) représente et décrit les oviductes dont il certifie l'existence chez tous les Tubificides de la Bohême. Voilà pourquoi je désirais comprendre les rapports des organes sexuels chez cette espèce du Mexique, apparentée avec les espèces de Eisen, qui sont la cause des confusions. Il est nécessaire de rappeler brièvement les caractères généraux des organes copulateurs de *Limnodrilus*, tels qu'ils ont été décrits par Vejdovský. La partie la plus marquante est le tube de chitine du pénis, d'une grande longueur, droit ou différemment contourné. La première invagination du tégument forme au commencement un sac volumineux, le conduit éjaculateur, que l'on interprète comme étant la poche du pénis. Dans le pénis vient déboucher l'atrium. Tout cet organe est embrassé par une forte couche musculaire, dont j'aurai à reparler.

Je trouvai aussi la même disposition chez l'espèce américaine (Pl. V, fig. 4, *de, pe, pi, tr*). J'ajouterai seulement quelques observations.

La première partie de l'organe copulateur me semble avoir été nommée injustement conduit éjaculateur (Pl. V, fig. 4, *de*). Cette partie n'est pas essentiellement musculaire, mais c'est seulement une invagination normale de toutes les couches du tégument et outre cela elle ne remplit pas les fonctions d'appareil éjaculateur, parce que le pénis s'évagine au dehors pendant la copulation. C'est évidemment l'invagination primitive ainsi modifiée et renflée, pour pouvoir saisir l'extrémité du pénis.

La seconde observation touche le prétendu pénis mou, que Eisen représente dans le tube de pénis et que Vejdovský conteste dans son travail (9). Pour expliquer ce fait je montre que la couche de chitine se sépare, chez cette espèce, de la matrice; voilà pourquoi le prétendu pénis mou se forme au milieu du tube. On ne connaît aucun orifice femelle; les œufs sortiraient par l'orifice mâle et de là au dehors. Je portai donc mon attention sur la recherche des oviductes et des orifices sexuels, mais sans aucun résultat. Il est facile d'expliquer ce fait depuis les recherches de

Stole. D'après lui, l'appareil femelle efférent se forme en dernier, quand les œufs sont déjà dans le dernier stade de maturité. Or, les organes mâles efférents sont totalement développés, les spermato-phores sont pleins de spermatozoïdes à tous les stades de développement, et les spermatothèques sont remplies de spermatophores, mais les ovaires se composent en grande partie de protoplasme indifférencié, et ce n'est seulement que sur les bords que commence la différenciation des cellules ovulaires. J'ai trouvé, d'ailleurs, les mêmes relations chez *Limnodrilus Hoffmeisteri*. Comme chez tous les Tubificides, les produits mâles mûrissent et sortent de l'organe excréteur, à une autre époque que les produits femelles. Il y a donc protandrie.

J'ai essayé aussi d'étudier à cette occasion la structure du nouveau genre *Camptodrilus* de Eisen : celui-ci trouva que les fibres musculaires entourant la gaine du pénis sont ordonnées en un faisceau spiral. Voilà pourquoi il diagnostiqua ainsi le nouveau genre : « The copulative organs are much elongated and partly surrounded by spiral muscles, one end of which is attached to the exterior oviduct, the other to the interior surface of the body wall, near to the genital porus. In other respects this genus resembles *Limnodrilus* », il a donc aussi « only forked spines ». Assurément, il est possible de douter que la disposition des muscles du pénis soit un signe générique suffisant.

Cela perdit toute importance, quand Vejdovský (9) constata à la fois l'existence de muscles spiraux et de muscles longitudinaux chez les *Limnodrilus* de Bohême et voilà pourquoi il rapporta les formes de Eisen au genre *Limnodrilus*, opinion qui fut universellement acceptée.

Vejdovský dit dans ce travail (9, p. 43) : « Die Angabe Eisens ist richtig, nur habe ich die Anordnung der Fasern in den von mir beobachteten Fällen so gefunden wie Tafel XI, fig. 3, 4, 5 vorauschaucht ». L'enveloppe musculaire du pénis de *Limnodrilus clapanedianus* qu'il représente est entièrement différente des descriptions et tableaux de Eisen, de manière que si quelqu'un croyait à la justesse des tableaux de Eisen, ou eut l'occasion de pouvoir observer une ordonnance semblable, il inclinait facilement à l'opinion que le genre doit être révisé ou du moins doit former un sous-genre du genre *Limnodrilus*. C'est ce qui m'arriva. En comparant les dissections de cet organe et les séries de coupes, je reconnus que la disposition des fibres musculaires ne répond pas aux figures de Vejdovský, mais qu'elle est d'accord avec celles de Eisen. Sui-

vant les figures de Vejdovský, les fibres forment autour du pénis un sac compact parcouru par des fibres circulaires. Mais sur mes préparations on voit que chaque faisceau musculaire contourne en spirale la gaine du pénis jusqu'à l'embouchure de l'atrium, puis revient sur lui-même en sens contraire en formant une nouvelle couche superposée à la précédente. Vers la moitié du pénis s'insère un faisceau musculaire *re* qui va d'autre part s'insérer à la paroi du corps. Les fibres musculaires spirales servent évidemment à l'évagination du pénis ; le muscle oblique semble au contraire agir comme rétracteur.

Il me semblait donc qu'il fallut créer pour ces formes un sous-genre. D'ailleurs, M. Vejdovský disait lui-même dans un travail plus récent (Note sur un *Tubifex* d'Algérie) : « à la première catégorie appartiennent les genres *Tubifer*... et, peut-être aussi, les genres *Camptodrilus* et *Lophochæta* », après quoi il émet l'opinion que « ce genre est étroitement apparenté avec le genre *Limnodrilus* ». Sur ces indications j'essayai donc de me procurer quelques *Limnodrilus* indigènes pour en faire l'étude comparative.

M. le Dr Mrázek voulut bien m'envoyer quelques exemplaires adultes du *Limnodrilus Hoffmeisteri* Claparède, et, à ma grande surprise, j'observai chez cette espèce la même disposition des muscles que chez l'espèce américaine. La figure 5 montre précisément la coupe longitudinale de l'enveloppe musculaire. Chez les *Limnodrilus* d'Europe il n'y a donc pas non plus de sac musculaire rigide, mais les faisceaux musculaires contournent simplement le pénis comme je viens de le décrire.

Le faisceau musculaire du pénis se compose de fibres dont chacune se présente sous la forme d'une cellule allongée, avec un noyau au milieu. Est-il vrai que la fibre se compose d'une seule cellule ou de plusieurs cellules se joignant pour former une fibre ? Je ne puis sûrement résoudre cette question, mais je pense que plusieurs cellules se joignent en une fibre, parce que, dans les préparations colorées, on voit un grand nombre de noyaux disproportionné avec le nombre des fibres.

Le genre *Camptodrilus* proposé par Eisen ne peut donc être accepté, et les formes décrites par Eisen, comme appartenant au genre *Camptodrilus* appartiennent en réalité au vieux genre *Limnodrilus* de Claparède.

J'en arrive maintenant à la seconde partie de ce travail. Je vais décrire la forme que je me suis proposé d'étudier, mais je profiterai naturellement de l'occasion pour ajouter quelques considéra-

tions relatives au genre *Limnodrilus* en général et au *Limnodrilus Hoffmeisteri* en particulier.

#### LIMNODRILUS DUGESI, n. sp.

DÉFINITION. — Le lobe frontal n'est pas très allongé et est arrondi à la partie antérieure; le cerveau est plus large que long avec une incision profonde en arrière; le pharynx occupe le deuxième et le troisième segment. Les néphridies situées en avant de la ceinture sont pourvues de glandes unicellulaires dont manquent celles de la région postérieure. La longueur du pénis est environ douze fois plus grande que la largeur, et il est incurvé en son milieu. La forme se rapproche beaucoup de celle du *Limnodrilus Hoffmeisteri*, mais il est toujours facile de l'en distinguer par la courbure constante et caractéristique du pénis (fig. 2), et par sa longueur, ainsi que par d'autres caractères différentiels que j'aurai l'occasion de citer au cours de ce travail.

La grandeur du Ver adulte varie de 4 à 7 cm. (fig. 1). Les segments sexuels peuvent déjà se reconnaître à l'examen macroscopique. Le tégument est constitué par l'hypoderme formé de cellules cubiques peu élevées, par une mince couche de fibres musculaires circulaires et par une couche plus épaisse de fibres oblongues. Dans l'hypoderme se trouve un grand nombre de glandes unicellulaires à contenu hyalin et à noyau rejeté vers la base. Dans le lobe frontal l'hypoderme est formé de cellules cylindriques parmi lesquelles on observe beaucoup de cellules seussitives, ce qui tient à la nature nerveuse de la région.

Par suite de la mauvaise conservation des exemplaires, je n'ai pu étudier les organes des sens.

Les relations des soies sont les mêmes que chez les autres Tubificides. Dans un même sac se trouvent ordinairement six soies (fig. 2), mais on peut aussi en trouver cinq ou sept. Chaque soie (fig. 3) est grêle, en comparaison des autres espèces. Vers le tiers antérieur on observe un renflement à arêtes acérées; l'extrémité antérieure est divisée en deux portions: l'une grosse et courte et l'autre longue et mince, mais toutes deux légèrement recourbées. Les soies dorsales et ventrales sont identiques et je n'ai pu constater de différence soit à l'avant, soit à l'arrière du corps.

APPAREIL DIGESTIF. — La bouche ventrale se trouve au-dessous du lobe frontal. Elle présente la forme d'une fente transversale et se continue par un pharynx conique qui occupe le deuxième et le

troisième segment. L'organisation de ces parties est identique à ce qui a déjà été décrit. Toutefois, dans la couche musculaire, outre les fibres longitudinales et les fibres circulaires, il existe de nombreuses fibres obliques s'entrecroisant en tous sens et allant s'insérer sur les parois du corps. Il en résulte un système très compliqué de protracteurs et de rétracteurs du pharynx. Parmi ces derniers, le plus puissant est la paire de muscles qui part de l'extrémité postérieure du pharynx pour aller s'insérer sur la paroi du corps à la limite du quatrième et du cinquième segment. Après le pharynx viennent l'œsophage et l'estomac, qui ne sont pas nettement séparés.

Le premier segment de l'œsophage (4<sup>e</sup> segment du corps) ne possède ni réseau vasculaire, ni glandes chloragènes. Mais dans le reste de l'œsophage, réseau et glandes sont beaucoup plus développés qu'au niveau de l'estomac. Je crois donc que c'est au niveau de l'œsophage que s'oxyde le sang d'où le développement du réseau vasculaire et en outre le sang s'y débarrasserait par résorption des substances déjà utilisées et des substances nuisibles, comme semble le prouver l'énorme développement des glandes chloragènes à ce niveau.

Vejdovský a indiqué le premier l'origine de ces glandes et leur rôle physiologique. Il a montré que ce sont de simples cellules péritonéales modifiées qui absorbent par osmose les substances nuisibles ou inutiles contenues dans le sinus ou dans les vaisseaux lymphatiques; elles grossissent alors et l'on peut observer à leur intérieur des granulations excrémentitielles jaunâtres. Dans un travail récent (5), Kücckenthal constate que c'est dans ces glandes qu'on doit trouver l'évolution terminale des cellules errantes ou phagocytes, dont l'origine se trouve dans les parois du vaisseau ventral. La seule différence est, on le voit, que pour Kücckenthal la cellule errante est un simple stade intermédiaire entre la cellule péritonéale et la cellule chloragène. C'est une cellule péritonéale qui devient amœboïde pendant un certain temps et plus tard se fixe de nouveau sur un vaisseau pour constituer une cellule chloragène. Ce mode de développement est très possible, mais de grandes difficultés s'opposent à l'observation directe de cette migration. Il a l'avantage d'expliquer l'origine et le rôle des cellules errantes, et ce qu'il y a de certain, c'est que les cellules chloragènes proviennent des cellules péritonéales du tube digestif. J'ai, en effet, observé la transformation directe des cellules péritonéales en glandes chloragènes, non seulement au niveau de la portion

terminale de l'intestin, comme Vejdovský, mais aussi dans la région moyenne du corps. Le péritoine reste normal, mais ventralement on voit quelques cellules s'hypertrophier et se remplir de corpuscules jaunes d'excrétion.

Je dois également faire mention des prétendues glandes unicellulaires décrites par Stole (8) dans l'épithélium intestinal. Il les décrit comme de grandes cellules sphériques occupées presque entièrement par le noyau. J'ai observé également des formes correspondantes dans l'épithélium intestinal et dans certains exemplaires je les ai même trouvées en grand nombre. Mais en me servant de l'orange G et de l'hématoxyline, j'ai pu obtenir les préparations représentées dans les figures 7, 8 et 9. On observe deux formes principales: L'une (fig. 7) sphérique, entourée d'une cuticule épaisse, présente un protoplasme de coloration bleu-clair dans lequel on observe des granulations bleu-foncé; celles-ci sont le plus souvent périphériques, mais on peut également les observer au centre. La seconde forme (fig. 8) est en croissant et entourée également d'une enveloppe cuticulaire; au niveau d'une zone claire on observe de petites granulations bleues. Mais une partie de la membrane d'enveloppe peut se détacher comme un clapet et le corps se trouve mis en liberté dans l'intestin. Dans la cavité intestinale je n'ai jamais trouvé toutefois que des corps en croissant. C'est évidemment une forme parasitaire dont je ne puis préciser la place dans la classification, ne m'en étant pas autrement occupé. Il est possible que ce soit une forme de Sporozoaire, comme ce peut être aussi le stade d'un animal plus élevé en organisation et se développant dans l'intestin des Tubificides. Ce que je puis du moins affirmer, c'est que de vraies glandes unicellulaires sphériques n'existent ni chez *Limnodrilus Dugesi*, ni chez les exemplaires très bien conservés de *Limnodrilus Hoffmeisteri*. Il est donc possible que les formes décrites par Stole comme glandes unicellulaires soient des formes semblables à celles que je viens de décrire.

SYSTÈME NERVEUX. — Je ne m'attarderai pas non plus à la description de ce système. On connaîtra la forme du cerveau et de ses lobes en jetant les yeux sur la planche V, fig. 10. Je veux simplement ajouter quelques mots au sujet de la division du lobe antérieur. Vejdovský a montré qu'il se divisait en deux branches: une supérieure et une inférieure. Cette observation fut du reste confirmée par Stole qui en fait un caractère générique des *Limnodrilus*. Enfin j'ai observé le même fait aussi bien chez *Limnodrilus Dugesi* que chez *Limnodrilus Hoffmeisteri*. Le lobe antérieur se divise dès son



origine en deux branches : la supérieure (I) qui se dirige vers la partie antérieure du lobe frontal, et l'inférieure (II) beaucoup plus courte qui se dirige vers la bouche. Ces deux branches sont réunies par les commissures ventrales (*com.*<sup>1</sup>, *com.*<sup>2</sup>). Eisen n'ayant pas mentionné cette division, Bedard la considère comme caractéristique des espèces européennes. Mais comme j'ai observé aussi la division chez mon espèce américaine qui est une forme très voisine, j'estime que la division du lobe antérieur est bien caractéristique du genre *Limnodrilus*, et qu'il y a lieu de corriger les données de Eisen à cet égard.

On doit également accepter sous toutes réserves les données de Eisen en ce qui concerne les lobes antérieurs de quelques espèces qui se diviseraient en trois branches, comme nous en ferons mention dans la partie spéciale.

Je dois également faire remarquer que dans la zone ventrale du *Limnodrilus Dugesi*, il existe une forme bien particulière de ganglions (fig. 41). J'ai cru au premier abord qu'il s'agissait ici d'une analogie avec les ganglions spinaux. Ils sont piriformes et unis par une large base à la couche des cellules nerveuses sous-jacentes. De la substance fibrillaire médiane part un filament nerveux qui traverse le ganglion et pénètre immédiatement dans l'épaisseur de l'épiderme où il se ramifie. Chez *Limnodrilus Hoffmeisteri* j'ai pu observer que les ganglions étaient tout aussi nettement divisés, mais présentaient une forme plus conoïde par suite de la non existence du pédoncule. La forme des ganglions du *Limnodrilus Dugesi* provient donc de la différenciation plus parfaite des ganglions.

ORGANES D'EXCRÉTION. — Je dois tout d'abord faire connaître mon opinion sur ce que l'on nomme les glandes septales. On trouve peu de choses dans la littérature sur ces organes, chez les Tubificides et spécialement chez les *Limnodrilus*. Ils ont été bien décrits, par contre, chez les Enchytræides et les Lumbriculides par Vejdovský, Michaelson (1) et plus récemment par Hesse. La première note sur ces organes chez les Tubificides est de Stolc, qui dit tout simplement qu'ils se composent d'agglomérations de grandes cellules piriformes à gros noyau, et qui se vident isolément dans le pharynx, sans canal excréteur. Il dit également que ces cellules ressemblent aux glandes unicellulaires des organes d'excrétion. Il

(1) MICHAELSON, *Untersuchungen über Enchytræus Mœbii*. Kiel, 1886, p. 23-24; taf. I, fig. 13, ag.

les constata chez tous les Tubificides de Bohême. Hesse montre que ce sont des agglomérations de glandes unicellulaires et que chacune est une cellule de l'épithélium du pharynx qui s'est allongée et enfoncée au-dessous des autres. L'extrémité distale conserve sa forme arrondie, tandis que l'extrémité proximale s'étire en un canal très fin et très long qui reste en connexion avec le pharynx. Les cellules glandulaires s'appliquent l'une contre l'autre comme les fleurs d'un bouquet, formant ainsi des masses piriformes occupant les deux ou trois segments qui suivent ceux du pharynx. Mais dans un travail plus récent il ajoute : « Eine derartige Zusammensetzung der Drüsen konnte ich bei den von mir untersuchten Enchytræiden ferner bei *Tubifex*, *Psamoryctes*, *Limnodrilus* und bei *Lumbriculus* feststellen. Für die Art der Ausmündung liefert mir ausser *Pachydriulus* auch *Psamoryctes* untrügliche Beweise ». Il a donc vu chez *Limnodrilus* des glandes de même structure, mais sans avoir pu constater, comme chez les autres, leur mode de terminaison.

Arrivons maintenant à mes observations. J'ai vu également dans les 7<sup>e</sup> et 8<sup>e</sup> segments, aussi bien chez *Limnodrilus Dugesii* que chez *L. Hoffmeisteri*, des groupes de cellules semblables à celles décrites par Hesse dans les glandes septales (fig. 12). Dans ces glandes je ne vis pas tout d'abord de canaux, ce qui me fit croire que c'était bien les glandes septales dont Hesse avait fait mention. Ces glandes sont placées au niveau des dissépinements des segments précédemment indiqués, c'est-à-dire des segments qui suivent le pharynx chez les espèces dont le pharynx occupe aussi le 5<sup>e</sup> segment. Je n'étais pas étonné de ne pas voir de canaux excréteurs, car j'étais convaincu que Hesse et moi, nous n'avions pas su obtenir une conservation suffisante de ces canaux extrêmement fins. Je ne croyais pas que ces glandes fussent en rapport avec les organes d'excrétions parce que je voyais les canaux excréteurs plus au-dessous et sans connexions avec elles. Mon erreur s'est augmentée de ce fait que je n'ai vu rien de semblable dans les autres segments et que je supposais, à tort, que les glandes devaient se développer au niveau de tous les organes excréteurs.

Mais après une étude plus attentive de ces prétendues glandes septales, et en usant de grossissements plus forts, je ne tardai pas à apercevoir dans ces glandes des canaux semblables à ceux des organes excréteurs. Ces canaux ne sont pas toutefois aussi évidents qu'ils ont été représentés sur la fig. 12, et on pourrait très bien ne pas les remarquer.

Il est certain que ce sont là les glandes unicellulaires des organes d'excrétion. On peut naturellement se demander si Hesse n'a pas été l'objet d'une erreur, lorsqu'il a parlé de glandes septales chez *Limnodrilus* sans avoir pu constater leur mode d'excrétion? Je crois mon opinion plus vraisemblable, car je n'ai pu trouver aucune forme semblable, malgré de nombreuses recherches. Or, le grand développement de ces organes tels que les ont décrits les auteurs précédents, empêche qu'un observateur puisse les perdre de vue ou qu'ils puissent disparaître à la suite d'une mauvaise conservation, ce qui du moins était impossible pour moi dans le cas du *Limnodrilus Hoffmeisteri*. Je crois donc que les auteurs n'ont pas vu de glandes septales, mais ont décrit comme telles les glandes unicellulaires des organes excréteurs, qui ressemblent d'ailleurs beaucoup aux glandes septales.

D'après mes observations, les organes excréteurs de *Limnodrilus Hoffmeisteri* et de *L. Dugesii* sont de deux types. Ceux du premier type sont placés dans les 7<sup>e</sup> et 8<sup>e</sup> segments. Ceux du second type sont les néphridies qui se rencontrent dans tous les segments à partir du 13<sup>e</sup> segment. Dans la partie antérieure du corps et du 9<sup>e</sup> au 12<sup>e</sup> segment, elles sont dégénérées. Les organes du premier type sont constitués par un entonnoir vibratile dépassant le dissépinement du segment précédent; il se continue par un canal à paroi mince couvert par les glandes unicellulaires piriformes à gros noyau, agglomérées en une grappe gélatineuse; après de nombreux détours la paroi du canal excréteur s'épaissit et celui-ci se renfle en une volumineuse bourse contractile piriforme. Dans l'organe excréteur du second type le canal excréteur se renfle en ce que Vejdoský a nommé une « glande postseptale », puis il s'épaissit également et se termine par une bourse contractile. Je n'ai vu de glandes postseptales que chez *Limnodrilus Dugesii*; *L. Hoffmeisteri* en manque. Enfin, je dois mentionner que Eisen avait déjà décrit ces deux types d'organes excréteurs chez *Camptodrilus corallinus*. Il dit en effet : « The segmental organs in front of the cingulum are all furnished with globular cells, but those in the segments behind the same have no globular cells ».

ORGANES GÉNITAUX. — La position des organes génitaux est la même que chez tous les Tubificides. Pour ne citer que le plus important, je ne décrirai que les organes mâles et les spermathèques. L'entonnoir est souvent de forme aplatie, à cils courts mais nombreux. Il se continue par un canal déférent très contourné qui débouche dans l'atrium; celui-ci présente une forme caractéristique pour chaque espèce, comme j'ai pu du moins l'observer chez les

formes par moi étudiées. Chez *Limnodrilus Dugesii* l'atrium est de forme cylindrique; le canal déférent se renfle soudain pour lui donner naissance, tandis qu'il s'atténue progressivement à l'autre extrémité. Chez *Limnodrilus Hoffmeisteri* l'atrium est fusiforme parce qu'il est formé par le renflement progressif du canal déférent et s'atténue de même lentement vers l'extrémité externe. Chez *Limnodrilus Dugesii* l'atrium forme un coude dans la concavité duquel débouchent les glandes accessoires. L'épithélium est très modifié à cause de sa fonction glandulaire, le protoplasme et le noyau se trouvant repoussés vers la périphérie. On se trouvera bien, comme colorants, du paracarmin et du carmin d'alun, mais l'orange et l'hématoxyline donnent au contraire de mauvais résultats. Le restant des cellules est occupé par une substance finement granuleuse dans laquelle s'entrelacent de fins tractus protoplasmiques (zs). A l'état de développement parfait l'atrium ne possède pas de cils vibratiles; la couche musculaire est au contraire fortement développée, surtout les muscles circulaires. Les cils vibratiles n'eussent sans doute pas été suffisants pour faire avancer l'épaisse sécrétion et les spermatozoïdes qu'elle renferme, aussi l'atrium s'est-il transformé en appareil éjaculateur.

La sécrétion est poussée en avant par la contraction péristaltique de la couche musculaire. Dans l'atrium vient également se déverser le contenu de la glande accessoire ou glande cémentaire (cementdrüse). Je vais faire mention de la composition de cette glande chez *Limnodrilus*. Chez les deux espèces par moi observées c'est une glande très grande, de forme inconstante, mais toujours lobée, souvent aussi digitiforme. Cette glande n'est pas recouverte par l'enveloppe péritonéale qui finit chez *Limnodrilus Dugesii* au niveau de l'embouchure de cette glande. Ce phénomène frappant pourrait permettre l'interprétation, que cette glande est d'origine péritonéale et qu'elle est correspondante aux glandes de l'atrium chez les genres *Stylaria*, *Rhynchelmis*, etc., si les travaux de Vejdovský n'avaient montré avec certitude son origine épithéliale. Chez *Tubifex*, cette origine est très nette sur toutes les planches où elle a été représentée.

Les cellules de l'épithélium de l'atrium se prolongent en perçant la couche musculaire et péritonéale et par la partie rétrécie, restent en rapport avec leur lieu d'origine, de même que pour les glandes hypodermiques des Lumbricides.

La composition de ces glandes est beaucoup moins claire chez *Limnodrilus*. Ici les cellules sont disposées en lobes digitiformes de manière à limiter un petit canal qui ne se colore pas sur les prépa-

rations. On pourrait donc croire à une forme transitoire vers les vraies formes polycellulaires. C'est là l'erreur de Nasse, qui s'exprime ainsi : « Die Kittdrüse ist vielfach gelapt ; jedes Läppchen hat ein feines Lumen, welches von den stark granulirten Drüsenzellen umgeben ist. » L'opinion que professe Dieffenbach sur la composition de cette glande est également fausse lorsqu'il dit : « Die Kittdrüse besteht aus einzelnen länglichen Drüsenlappen, die von der Mündungsstelle aus sich fächerförmig ausbreiten und in deren Mitte ein feiner Kanal und mit Körnkörperchen versehenen Drüsenzellen aufsitzen. » Je n'ai pu rien trouver d'autre dans la littérature, concernant la structure de cette glande chez *Limnodrilus*. Mais j'ai pu l'étudier sur de bonnes coupes, car dans ce que l'on croit être la lumière des canaux, on peut voir de très fines fibrilles qui ne sont pas autre chose que les canaux excréteurs de chaque cellule. La glande n'est donc qu'un simple amas de glandes unicellulaires. Je n'ai pu étudier directement le développement de cette glande, mais selon toute vraisemblance, il se fait de la façon suivante ; une cellule de l'atrium grossit, traverse la couche musculaire et le péritoine et s'étire en une longue cellule piriforme présentant une portion excrétrice et une portion glandulaire. Ceci répond bien du reste à un fait déjà connu, à savoir qu'il n'existe pas de glandes polycellulaires chez les Oligochètes. Toutes les portions excrétrices des glandes unicellulaires se rassemblent en un faisceau commun, qui vient déboucher dans l'atrium.

L'embouchure de la glande est bien particulière chez *Limnodrilus Hoffmeisteri*, où elle n'a pas encore été décrite (fig. 13). Sur une coupe transversale, nous voyons un diverticule très singulier d'atrium, dont les parois sont formées par l'épithélium glandulaire, par une forte couche musculaire et par une couche péritonéale. Cette forme ressemble absolument à l'organe décrit par Stolc chez *Bothrioneuron vej dovskyanum* et que Vejdovský a nommé paratrium. Stolc pense que cet organe est équivalent à la glande cimentaire des *Tubifex*. Quand à Vejdovský, il dit : « Je crois qu'il est raisonnable de considérer les diverticules de l'atrium comme des organes particuliers aux dépens desquels les glandes prostatiques (glande du ciment chez *Tubifex*, etc.) se forment secondairement. » Pour moi je considère cette formation comme une simple évagination latérale de la paroi de l'atrium. En même temps que certaines cellules s'allongent pour donner la glande, on observe l'évagination de la paroi voisine de l'atrium. Mais la glande s'étant développée plus vite, a traversé les couches musculaire et péritonéale, ce qui explique cette structure.

L'extrémité rétrécie de l'atrium vient déboucher dans l'organe copulateur. Le pénis de *Limnodrilus Dugesii* est recourbé paraboliquement de façon caractéristique et environ douze fois plus long que large. L'extrémité antérieure a une tout autre forme que celle que figure Vejdovský chez *Limnodrilus claparedianus*. Il a décrit, en effet, une sorte de couvercle qui peut venir protéger le pénis lorsqu'il se retire. La fig. 4 nous montre en coupe la disposition de l'extrémité du pénis et la fig. 14 nous la montre en relief. On peut voir que le tube de chitine se recourbe en un bord plat en dessous et en forme de capuchon en dessus. Cette disposition favorise, à mon avis, la pénétration du pénis dans les spermathèques. La partie inférieure plate et recourbée en arrière, fonctionne alors comme appareil fixateur et empêche la séparation prématurée des individus. Eisen avait du reste dessiné déjà un appareil très semblable chez son *Camptodrilus californicus*.

Je dois encore faire mention de l'assymétrie des organes excréteurs. Ces organes sont trop volumineux pour être contenus dans le XI<sup>e</sup> segment seulement, ce qui explique pourquoi une partie est contenue dans ce XI<sup>e</sup> segment, tandis que l'atrium et la prostate sont situés dans le XII<sup>e</sup> segment.

Les derniers organes dont nous devons encore parler sont les spermathèques et les spermatophores. A l'entrée de la spermathèque on observe un curieux appareil valvulaire (fig. 15, *chl*) formé par un repli de l'épithélium qui empêche les spermatozoïdes de ressortir, sans toutefois les empêcher d'entrer. Le sac de la spermathèque est constitué par un épithélium formé de cellules aplaties. Autour s'observent des fibres circulaires isolées (fig. 15 et 16), mais pas de cellules glandulaires comme j'en ai observées chez *Limnodrilus Hoffmeisteri*. A quoi bon cette singulière disposition des fibres musculaires? Parce que les spermatophores ne pourraient se mouvoir suffisamment à l'intérieur du sac s'ils n'étaient mus que par le tourbillonnement des queues de spermatozoïdes. Ces grands muscles ont donc pour fonctions, en rétrécissant la lumière du sac, de pousser son contenu vers le col à travers la valvule et de donner au spermatophore une forme constante (fig. 17 a)

Le bord antérieur arrondi se termine par un bec allongé. Sur des coupes longitudinales ou transversales on voit une cavité centrale renfermant une substance granuleuse (*eg*); puis vient l'assise de sécrétion renfermant les têtes des spermatozoïdes dont les extrémités effilées rayonnent librement autour du spermatophore. La fig. 18 (*a* et *b*) représente le spermatophore de *Limnodrilus Hoffmeisteri* qui n'était pas encore connu. Il est claviforme avec un

petit rostre émoussé et diffère du précédent en ce que les queues des spermatozoïdes forment une assise spiralée et en ce que le spermatophore est entourée d'une mince couche homogène, non colorée. Le mécanisme de l'origine des spermatophores est encore problématique.

### SYSTÉMATIQUE

Je vais donner maintenant la liste des différentes espèces du genre *Limnodrilus*. La synthèse du genre a été faite par Beddard, mais son travail n'est nullement critique. On n'y trouve rien d'original dans la partie générale qui se base surtout sur l'ouvrage de Vejdoický (1) et sur les travaux des autres savants, sauf toutefois en ce qui concerne la sous-famille des Megascolicidae. Mais en somme le travail manque de raisonnement. La partie systématique est tout aussi médiocre en ce qui concerne la division des familles, des genres et des espèces.

Il accepte sans réflexion toutes les espèces placées par Eisen dans le genre *Limnodrilus* et dans le genre *Camptodrilus*. Or toutes les espèces de *Limnodrilus*, sauf trois espèces européennes, ont été faites par Eisen. Mais il ne faut pas les accepter sans réserves, car Eisen les créa en se basant sur des faits qui sont aujourd'hui refutés.

Beddard accepte toutes ces espèces, sauf *Camptodrilus spiralis* et *C. californicus* dont Vejdoický avait déjà montré la ressemblance avec les espèces d'Europe. Il essaie dans ses diagnoses de prouver l'exactitude des espèces d'après différentes formations du cerveau, d'après la forme des spermathèques et d'après la longueur du pénis. Mais pour bien montrer l'insuffisance de ces diagnoses, je montre dans l'édition tchèque de ce travail (2), que plusieurs caractères se répètent chez plusieurs espèces et que par suite les diagnoses de Beddard sont mauvaises.

Voilà pourquoi je présente aussi une systématique personnelle du genre *Limnodrilus*. Je considère la forme *Limnodrilus (Camptodrilus) corallinus* Eisen comme étant identique au *Limnodrilus Hoffmeisteri* Claparède. Beddard citait comme seule différence la présence de glandes monocellulaires dans les organes excréteurs situés en avant de la ceinture de *Camptodrilus corallinus*; mais comme j'ai montré dans ce travail que le même caractère se retrouve chez *Limnodrilus Hoffmeisteri*, il en résulte que la première doit disparaître.

(1) VEJDOVSKÝ, *System und Morphologie der Oligochæten*.

(2) *Věštink Král. čes. společnosti nauk : Morfologie a systém. rodu Limnodrilus Clap. 1898.*

## SPECIES CERTAE

*LIMNODRILUS UDEREMIANUS* Claparède. — Lobe frontal allongé; pharynx allant jusqu'au V<sup>e</sup> segment; pénis trois fois plus long que large. Longueur de l'animal : 3 à 6<sup>cm</sup>.

*L. HOFFMEISTERI* Claparède. — Lobe frontal émoussé; cerveau présentant une petite échancrure inférieure. Pharynx allant jusqu'au III<sup>e</sup> segment. Néphridies de la région antérieure du corps munies de glandes unicellulaires. Pénis six à sept fois plus long que large. Longueur : 2 à 5<sup>cm</sup>.

*L. DUGESI* n. sp. — Lobe frontal court, arrondi et émoussé; cerveau présentant une profonde échancrure inférieure. Pharynx allant jusqu'au III<sup>e</sup> segment. Néphridies de la région antérieure du corps munies de glandes unicellulaires. Pénis recourbé paraboliquement, au moins douze fois plus long que large.

*L. CLAPAREDIANUS* Ratzel. — Lobe frontal allongé; cerveau présentant une échancrure profonde de forme carrée. Pharynx allant jusqu'au V<sup>e</sup> segment. Pénis droit, huit à dix fois plus long que large. Longueur 5 à 7<sup>cm</sup>.

*L. SYLVANI* Eisen. — Cerveau plus large que long, plus large à la partie inférieure et souvent trilobé (?). Spermathèque évasée aux deux extrémités. Néphridies avec glandes unicellulaires. Pénis trois à quatre fois plus long que large. Eisen cite deux variétés : une grande dont nous venons de donner la diagnose et une plus petite dont le cerveau est plus long que large et dont la partie inférieure n'est jamais trilobée. La première forme mesure 18<sup>cm</sup> et la seconde 5<sup>cm</sup>.

*L. ALPESTRIS* Eisen. — Cerveau plus large vers la région inférieure souvent trilobée. Néphridies avec glandes unicellulaires. Spermathèque globuleuse se terminant par une extrémité lancéolée et tortillée en forme de limaçon. Pénis huit fois plus long que large.

*L. IGNEUS* Vejdovský (*Camptodrilus igneus* Eisen). — Cerveau présentant une profonde échancrure inférieure; lobes antérieurs renflés et lobes postérieurs de forme conique. Pénis au moins dix fois plus long que large.

Quant aux espèces suivantes elles n'offrent rien de certain et je vais citer les diagnoses telles qu'elles sont données par Eisen et Beddard.

## SPECIES INCERTAE SEDIS

*L. ORNATUS* Eisen. — Cerveau avec une échancrure peu profonde. Spermathèques piriformes. Néphridies avec cellules glandulaires. Pénis cinq à six fois plus long que large. Longueur : 3<sup>cm</sup>. Cette



espèce est peut-être identique à *L. Hoffmeisteri*. La diagnose ne présentant évidemment aucun caractère vraiment spécifique. Il faut citer aussi *L. monticola* Eisen qui ne se distingue de *L. ornatus* que par la longueur du pénis qui serait huit fois plus long que large et serait nettement sectionné à l'extrémité. Le caractère vraiment spécifique pour Eisen consisterait dans les concrétions étoilées caractéristiques que l'on observerait à l'extrémité interne du pénis chez *L. ornatus*.

*L. STEIGERWALDI* Eisen. — Cerveau avec une échancrure profonde ; lobes antérieurs trilobés (?). Les autres caractères sont les mêmes que pour l'espèce précédente. Selon Eisen le caractère spécifique consisterait dans le renflement globulaire de l'extrémité externe du pénis. Longueur : 80<sup>cm</sup>.

Il est évident par ce travail que les espèces de Eisen, acceptées par Beddard, n'offrent rien de certain et qu'il serait nécessaire, pour lever toute controverse, d'en reprendre l'étude et d'en faire l'examen comparatif avec les espèces certaines.

J'adresse en terminant mes chaleureux remerciements à M. le prof. Vejdovský. C'est dans son laboratoire que ce travail a été fait et c'est avec une entière bonne grâce qu'il m'a toujours prodigué ses conseils.

---

#### BIBLIOGRAPHIE

1. F. BEDDARD, *A monograph of the order of Oligochaeta*. Oxford, 1893.
  2. W. BLAXLAND BENHAM, *Note on some aquatic Oligochaeta*. Quarterly Journal of microscopical science.
  3. G. EISEN, *Oligochaetological researches*. Annual report of the commissioner of fish and fisheries. Washington, 1883.
  4. O. DIEFFENBACH, *Anatomische und systematische Studien an Oligochaetae limicolae*. Inaugural Dissertation. Giessen, 1885.
  5. KÜKENTHAL, *Über die lymphoiden Zellen der Anneliden*. Zeitsch. für Naturwiss. XVIII und XIX 1885.
  6. R. HESSE, *Über die Septaldrüsen der Oligochaeten*. Zool. Anzeiger Jahrg. XVII, 5, 317-321.
  7. D. NASSE, *Beiträge zur Anatomie der Tubificiden*. Inaugural Dissertation, Bonn, 1882.
  8. A. STOLC, *Monografie čes. Tubificidů*. Rozpr. k. čes. spol. nauk. Praha, 1888.
  9. F. VEJDOVSKÝ, *System und Morphologie der Oligochaeten*. Prag, 1884.
  10. — *Note sur un Tubifex d'Algérie*. Paris, 1891.
-

## EXPLICATION DE LA PLANCHE V

Fig. 1. — *Limnodrilus Dugesi* n. sp. de grandeur naturelle.

Fig. 2. — La partie antérieure du même, vue par la face ventrale et grossie, pour montrer la forme du lobe frontal *l* et la position des pénis *w*; *u*, bouche; *op*, orifices mâles; *sp*, spermathèques; *sl*, saes des soies.

Fig. 3. — Soie de *Limnodrilus Dugesi*, grossie.

Fig. 4. — Organe excréteur mâle du même: *at*, atrium; *cu*, cuticule; *d*, conduit éjaculateur; *ca*, épithélium de l'atrium; *ep*, épithélium; *epz*, épithélium renflé; *hp*, hypoderme; *hz*, glandes unicellulaires de l'hypoderme; *n*, entonnoir vibratile; *pa*, membrane externe du pénis; *pi*, membrane interne du pénis; *pr*, prostate; *pt*, péritoine; *re*, muscle oblique du pénis; *sc*, muscles circulaires; *sl*, muscles (longitudinaux) oblongs; *sr*, jonction de l'atrium avec la poche du pénis; *t*, partie aplatie de l'extrémité du pénis; *ts*, partie recourbée du pénis; *sp*, fibres spirales; *vj*, canaux des glandes unicellulaires de la prostate; *up*, embouchure des glandes dans l'atrium; *zs*, tractus protoplasmiques dans la matière glandulaire.

Fig. 5. — Coupe longitudinale d'une assise musculaire autour de pénis; *n*, noyau.

Fig. 6. — Faisceau de fibres musculaires, spirales grossies.

Fig. 7. — Partie d'épithélium intestinal; *ep*, cellules épithéliales; *ep'*, cellules épithéliales de remplacement; *chl*, glandes chloragènes; *cz*, parasite enkysté dans l'épithélium; *zr*, granulations pigmentaires.

Fig. 8. — Partie d'épithélium avec une forme parasitaire en croissant; *ep*, épithélium; *cs*, cuticule; *cz*, parasite avec un espace clair *dv* au milieu.

Fig. 9. — Formes parasitaires du tube digestif: *a*, forme glandulaire; *b*, forme en croissant; *ot*, adhérence cuticulaire.

Les autres lettres ont la même signification que dans les figures 7 et 8.

Fig. 10. — Cerveau de *L. Dugesi*. I, branche supérieure du lobe antérieur; II, branche inférieure du lobe antérieur; III, lobes postérieurs; *g*, ganglion préencéphal; *com*<sub>2</sub>, commissure principale; *com*<sub>1</sub>, commissure accessoire; *nr*, *neurochorde*; *sv*, substance fibreuse; *bn*, cellules nerveuses; *uv*, nerf.

Fig. 11. — Partie de la zone alvéolaire de *L. Dugesi* en coupe horizontale et longitudinale; *g*, ganglions isolés avec base rétrécie *bg*; *nb*, cellules nerveuses; *rs*, substance fibreuse; *vn*, branche nerveuse au milieu du ganglion.

Fig. 12. — Glandes unicellulaires des organes excréteurs en coupe transversale; *zi*, glande unicellulaire; *n*, noyau; *ek*, canaux excréteurs à paroi mince.

Fig. 13. — Coupe transversale de l'atrium à l'embouchure de la prostate; *at*, atrium; *di*, diverticule latéral de l'atrium; *pt*, péritoine; *cs*, assise des muscles circulaires; *sp*, le reste du protoplasme avec noyaux; *pr*, prostate composée de glandes unicellulaires *bk*, qui se continuent par un fin canal.

Fig. 14. — Extrémité du pénis vue en relief; *ti*, partie inférieure aplatie; *ts*, partie supérieure recourbée en forme de capuchon.

Fig. 15. — Spermathèque en coupe longitudinale; *ep*, épithélium; *sc*, muscles circulaires; *sl*, muscles oblongs; *pt*, péritoine; *chl*, valvule; *ep'*, épithélium aplati du sac de la spermathèque; *sc'*, muscles circulaires isolés.

Fig. 16. — Dernière portion de la spermathèque vue en surface, pour montrer les muscles circulaires *sc*.

Fig. 17. — Spermatophores de *L. Dugesi* n. sp.: *a*, coupe longitudinale; *b*, coupe transversale; *eg*, substance centrale granulaire; *hs*, assise sécrétrice où sont placées les têtes des spermatozoïdes; *ks*, extrémités libres des spermatozoïdes; *ro*, bec du spermatophore.

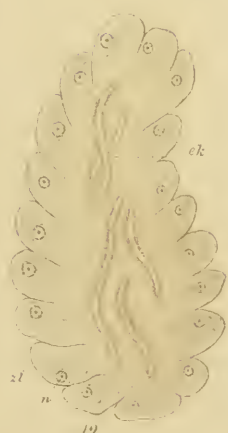
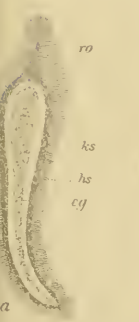
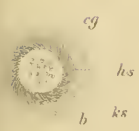
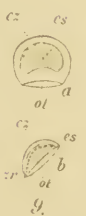
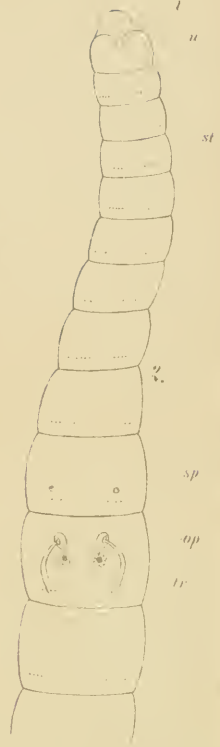
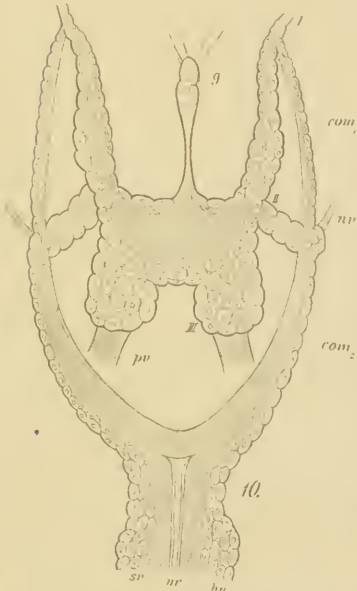
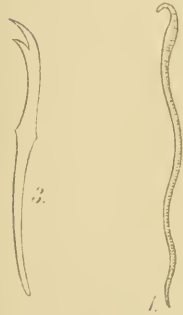
Fig. 18. — Spermatophore de *L. Hoffmeisteri* Claparède; *cv*, cavité centrale; *hs*, assise sécrétrice avec têtes des spermatozoïdes; *ks*, queues des spermatozoïdes; *pv*, enveloppe externe du spermatophore.



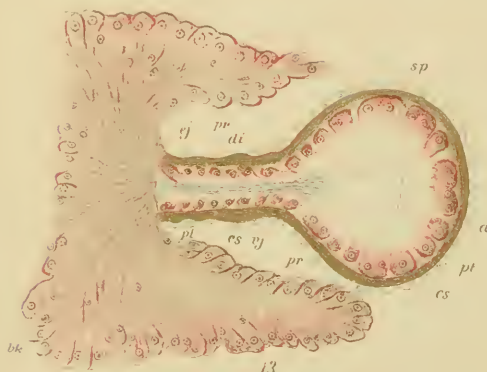




16.



12.



13.