

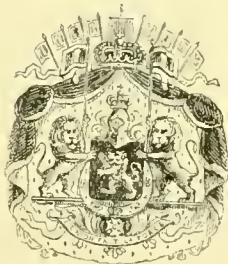
MÉMOIRES COURONNÉS  
ET  
MÉMOIRES DES SAVANTS ÉTRANGERS,

PUBLIÉS PAR

L'ACADÉMIE ROYALE

DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

TOME XXVI. — 1854-1855.



BRUXELLES.

M. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE.

1855.

HISTOIRE NATURELLE

DU

TUBIFEX DES RUISSEAUX,

PAR

JULES D'UDEKEM,

DOCTEUR EN SCIENCES NATURELLES, DOCTEUR EN MÉDECINE,  
AGRÉGÉ DE L'UNIVERSITÉ DE LIÈGE.

(Avec quatre planches coloriées.)

---

(Mémoire présenté, le 5 février 1835.)



# HISTOIRE NATURELLE

DU

## TUBIFEX DES RUISSEAUX.

### INTRODUCTION ET HISTORIQUE.

Il est très-remarquable que le *Tubifex rivulorum*, animal que l'on trouve en si grande abondance dans presque tous les ruisseaux, ait si peu attiré l'attention des naturalistes. Cependant, d'une part sa grande transparence et de l'autre la facilité que l'on a de se le procurer, rendent son étude plus facile que celle des autres vers de la même famille.

Dans ce mémoire nous nous proposons d'étudier le *Tubifex rivulorum* tant sous le rapport zoologique, qu'anatomique et embryogénique.

Nous croyons que cette étude sera fructueuse et enrichira la science de quelques faits nouveaux ; car non-seulement elle nous fera connaître des formes anatomiques toutes nouvelles, mais encore elle jettera quelque lumière sur l'organisation interne des animaux appartenant aux familles si intéressantes et si peu connues des Lombriciens et des Naïdes.

Avant d'entrer en matière, jetons un coup d'œil rapide sur les travaux de nos devanciers et faisons connaître l'état de la science sur le sujet que nous nous proposons de traiter.

C'est Bonnet<sup>1</sup> en France et Schœffer en Allemagne qui parlèrent les premiers des *Tubifex rivulorum*. Bonnet s'occupa de ces animaux, principalement pour tenter des expériences sur la reproduction après la scission

<sup>1</sup> *Insectologie*. T. I<sup>er</sup> de ses *OEuvres d'histoire naturelle*, p. 219.

artificielle. Cet auteur ne nous donne aucun détail sur l'organisation des *Tubifex* ; mais il nous fait connaître plusieurs particularités de leurs mœurs et de leurs formes.

Il les désigne de la manière suivante. « Vers blanchâtres d'une troisième espèce qui périssent quand on les coupe en morceaux ou qu'on les mutile. » L'auteur décrit et figure les trous que ces animaux se construisent dans le sable des ruisseaux, la manière dont ils s'y tiennent, les vibrations qu'ils font exécuter à l'extrémité postérieure de leur corps, la propriété qu'ils ont de se rouler en spirale quand on les tourmente.

Schœffer, dans un ouvrage<sup>1</sup> que nous n'avons pas eu l'occasion d'examiner, est cité par le professeur Grube<sup>2</sup> comme ayant donné une figure et une description du *Tubifex rivulorum*, qu'il appelle *Kleinen Wasservul*.

Après lui Otho Müller<sup>3</sup>, cet observateur si judicieux des animaux inférieurs, classa notre ver dans le genre *Lumbric* sous le nom de *Lumbricus Tubifex*. La description de l'auteur que je viens de citer présente beaucoup d'imperfections; elle ne mentionne que deux rangées de soies, tandis que réellement il y en a quatre; mais la présence de ces quatre rangées de soies n'était pas déjà si facile à constater avec les moyens d'observation que l'on possédait alors, pour qu'une erreur ne soit très-possible et très-pardonnable.

A part cela, la description qu'Otho Müller donne de son *Lumbricus Tubifex* peut s'appliquer très-exactement au *Tubifex rivulorum*, et les figures qui accompagnent le texte, quoique imparfaites, ne peuvent laisser aucun doute sur l'identité de ces vers. Ce n'est que sous le rapport zoologique qu'Otho Müller a considéré le *Lumbricus Tubifex*; il ne donne aucun détail sur son organisation interne.

Lamarck<sup>4</sup>, dans son histoire naturelle des animaux sans vertèbres, sépara le *Lumbricus Tubifex* et le *Lumbricus Lineatus* du genre *Lumbricus* de Müller, pour en former un genre nouveau auquel il donna le nom de

<sup>1</sup> *Abhandlungen von Insecten*. Regenberg, 1764.

<sup>2</sup> *Wiegmann's Archiv*, 1844, I, p. 211.

<sup>3</sup> *Historia vermium terrestrium et fluvialium*. 1775, vol. I, p. 27, p. II.

<sup>4</sup> *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, p. 225 de la première édition.

*Tubifex*; il appela le premier *Tubifex rivulorum*, et le dernier *Tubifex marinus*.

Quoique ayant une idée des plus inexactes de l'organisation de ces vers, il remarqua cependant la grande analogie qui existe entre eux et les Naïdes, et il les réunit à ces derniers pour en former la classe des vers *Hispides*.

Nous croyons inutile de parler des travaux de Duges, car ses observations sur les *Tubifex* sont très-incomplètes, et il applique ce nom à des animaux si divers qu'il est très-difficile de le suivre dans ses descriptions.

Hoffmeister <sup>1</sup>, dans une dissertation publiée en 1842, rappela l'attention des naturalistes sur l'ancien genre *Lombric* de Müller, qu'il divisa en trois genres nouveaux, les *Lumbricus*, les *Enchytreus* et les *Sœnurus*, et il plaça le *Tubifex rivulorum* dans son nouveau genre *Sœnurus*. Voici les caractères qu'il assigne à ce dernier genre :

« *Corpus tres, distincte annulatum, annulis raris, quadrifaciam ternis ad senis pedicellis inæqualibus aculeatum, numerus annulorum 140-160. Diaphragmata arcta, color sanguinis ruberimus. Ventriculus musculosus nullus.* »

Ce genre diffère du genre *Lombric* par l'absence du ventricule stomacal musculé et par les soies qui sont d'inégale longueur; et du genre *Enchytreus* par la couleur du sang et par les anneaux qui sont séparés distinctement les uns des autres.

Les caractères spécifiques du *Sœnurus variegatus* sont, d'après le même auteur, les suivants :

« *Labro superiore dilatato, antice acuminato, corpore postice attenuato. pedicellis ordinis externi duplo longioribus quam interni; ovario 10-14 annulum, papillae cum orificio oviductus in undecimo, diaphragmata arcta, hepar dissecantia intestinum constringentia. Longit. pocillum trium, plerumque minor.* »

Les détails anatomiques que le docteur Hoffmeister donne sur le *Tubifex rivulorum* sont incomplets et souvent très-inexactes; c'est ce que nous aurons soin de démontrer dans le cours de ce mémoire.

<sup>1</sup> *De vermibus quibusdam ad genus lumbricorum pertinentibus.*

Le même auteur a commis l'erreur de considérer comme identiques le *Sœnurus variegatus* et le *Lumbricus variegatus* de Müller.

Le professeur Grube, dans un article publié dans les archives de Wiegman, 1845<sup>1</sup>, démontre parfaitement bien cette non-identité et établit que le *Sœnurus variegatus* du docteur Hoffmeister n'est autre que le *Lumbricus Tubifex* de Müller.

A la fin du même article le professeur Grube fait ressortir la grande analogie qui existe entre le *Sœnurus variegatus* et les Naïdes; il croit qu'il forme un type intermédiaire entre cette dernière famille et les Lombriciens. Le même auteur, dans un ouvrage récemment publié<sup>2</sup>, classe les *Tubifex* parmi la famille des Naïdes sous le nom donné par Hoffmeister, et dans un tableau des genres il leur assigne les caractères suivants.

*Ohne Kiemen, borsten bundelchen zweizelich, obere borsten haar und hakenformig, selten obere und untere hakenformig, blut lebhaft roth oder Rothgelb.*

Le professeur Budge, de Bonn<sup>3</sup>, s'est occupé du *Tubifex rivulorum* sous le point de vue anatomique; il a donné la description des organes respiratoires et des organes génitaux. Ces descriptions, quoique plus exactes que celles du docteur Hoffmeister, laissent encore beaucoup à désirer; nous en parlerons quand nous traiterons de ces organes en particulier.

Dans ce mémoire, nous nous proposons de donner d'abord la description anatomique de chaque organe du *Tubifex rivulorum*; nous traiterons ensuite de son développement, et en dernier lieu nous donnerons quelques détails zoologiques.

Nous avons conservé le nom de *Tubifex* à l'animal qui va nous occuper, parce que c'est sous ce nom que Lamarck le rangea le premier dans un genre particulier. Le nom de *Sœnurus* créé plus tard était inutile; le premier doit être conservé par droit de priorité.

<sup>1</sup> P. 211, t. 1<sup>er</sup>.

<sup>2</sup> *Die Familien des Anneliden mit angabe ihrer Gattungen und Arten*, p. 146.

<sup>3</sup> Archives de Wiegmann, Jahr. XVI, 1<sup>er</sup> Band.



## PREMIÈRE PARTIE.

---

### ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

---

#### TÉGUMENTS EXTERNES ET ORGANES DE LA LOCOMOTION.

---

Les téguments des *Tubifex rivulorum* blancs et transparents ne présentent pas de reflets irisés comme cela a lieu chez les *Euaxes* et les *Lombrics*. Ils sont composés, comme chez presque tous les *Annélides*, d'un épiderme très-mince et d'un chorion intimement uni à la couche musculaire sous-cutanée.

*L'Épiderme.* — L'épiderme <sup>1</sup> peut être vu quand on place l'animal sous le microscope, avec un grossissement assez fort, et en pressant légèrement l'animal entre deux verres. Mais pour l'apercevoir plus nettement il faut l'isoler soit par la macération dans l'eau, soit par l'action d'une solution alcaline. L'épiderme se présente alors sous l'apparence d'une membrane mince, hyaline, parfaitement transparente, enveloppant tout l'animal, n'ayant des ouvertures qu'à la bouche et à l'anus ainsi qu'au-devant des faisceaux de soies; ces dernières ouvertures sont allongées transversalement et de tout leur pourtour naissent des prolongements qui étendent l'épiderme jusqu'à l'intérieur des cavités où se trouvent les soies.

L'épiderme présente au segment céphalique et au dernier anneau du corps près de l'anus, surtout chez les jeunes individus, de petits spi-

<sup>1</sup> Voyez pl. I, fig. 6, a.



cules <sup>1</sup> très-difficiles à apercevoir; ces organes sont très-aigus et parfaitement transparents.

Des spicules entièrement analogues existent chez toutes les Naïdes que nous avons observées et nous nous étonnons beaucoup qu'aucun auteur n'en ait encore parlé; chez le *Chaetogaster limnei*, BAER., entre autres, tout l'épiderme en est couvert; il est probable que ces organes servent à rendre le toucher plus délicat.

*Le Chorion.* — Le chorion <sup>2</sup> présente une épaisseur d'environ 0,02 de mill.; sous le microscope on le distingue parfaitement bien de la couche musculaire sous-cutanée par la couleur plus foncée de ses bords; il est du reste très-transparent, et paraît être formé par l'entre-croisement de fibres irrégulières le plus souvent fusiformes.

*La couche musculaire sous-cutanée* <sup>3</sup> enveloppe le corps entier, elle est formée de deux plans de fibres, dont les unes sont circulaires et les autres longitudinales. Les premières occupent la partie supérieure et sont assez difficiles à apercevoir avec le secours du microscope; il faut les soumettre à l'action de l'acide acétique pour bien constater leur existence. Ces fibres paraissent plus minces que les suivantes.

Les fibres longitudinales se voient très-bien au moyen du microscope avec un grossissement de 200 à 500 diamètres; elles sont assez volumineuses, sans stries transversales; mais quand l'animal se contracte fortement elles forment des ondulations.

On ne rencontre pas chez le *Tubifex rivulorum* la couche moyenne de fibre musculaire entre-croisée qu'on trouve chez plusieurs annélides.

Les muscles sous-cutanés produisent les mouvements vermiculaires du corps.

Les *Tubifex rivulorum* présentent dans l'intérieur du corps des cloisons musculaires transversales <sup>4</sup> qui séparent les anneaux les uns des autres; ces cloisons manquent seulement entre les 9<sup>me</sup> et 10<sup>me</sup> et les 10<sup>me</sup> et 11<sup>me</sup>

<sup>1</sup> Voyez pl. I, fig. 7.

<sup>2</sup> Pl. I, fig. 6 b.

<sup>3</sup> Pl. I, fig. 6 c et d.

<sup>4</sup> Pl II, fig. 5 k.

anneaux. Quand les organes de la génération ont acquis leur parfait développement, partout ailleurs elles existent; elles sont minces, transparentes, contractiles; elles naissent de tout le pourtour de la réunion de deux anneaux, et se dirigent transversalement vers l'intérieur du corps pour entourer le tube digestif, à la manière d'un sphincter.

Ces cloisons auxquelles je donne le nom de muscles diaphragmatiques, sont formées de deux plans de fibres, l'un antérieur et l'autre postérieur. Il n'est pas possible de suivre la direction des fibres qui entrent dans leur composition: il est probable qu'il y a des fibres circulaires et des fibres qui se dirigent des téguments vers le tube digestif.

Les muscles diaphragmatiques sont traversés par le tube digestif, ainsi que, par les vaisseaux dorsaux et ventraux et par l'extrémité interne des organes sécréteurs <sup>1</sup>.

Les muscles diaphragmatiques ont pour principale fonction de maintenir le tube digestif et les autres organes internes à leurs places respectives. Ils facilitent aussi les mouvements vermiculaires, et établissent une séparation complète entre les différents segments du corps. Quand ils se contractent très-fortement, le corps devient moniliforme. Leur action est quelquefois assez énergique pour briser les vaisseaux. Outre les muscles diaphragmatiques, il y a encore quelques fibres musculaires qui se dirigent transversalement de l'intérieur des téguments au tube digestif.

Il existe encore deux autres espèces de muscles, dont les uns servent aux mouvements des faisceaux des soies, et les autres s'attachent au pharynx. Nous parlerons des premiers après avoir donné la description des faisceaux des soies; et des seconds quand nous parlerons du tube digestif.

*Des soies.* — Les soies <sup>2</sup> sont réunies en faisceaux dans des petits sacs qui font saillie dans l'intérieur du corps, comme cela a lieu chez tous les Chétopodes.

Les faisceaux de soies sont situés sur deux rangées longitudinales de chaque côté du corps; on les distingue en faisceaux dorsaux et en faisceaux ventraux, suivant qu'ils occupent les parties supérieures ou infé-

<sup>1</sup> Pl. II, *fig.* 5.

<sup>2</sup> Pl. II, *fig.* 6, 7, 8.

rieures du corps. Les derniers se composent uniquement de soies à double crochet ou aiguillons, et les premiers d'aiguillons et de soies capillaires ou soies proprement dites. Cela n'a lieu que pour environ les 50 à 60 premiers anneaux du corps. Postérieurement les faisceaux ventraux et dorsaux sont uniquement formés d'aiguillons. Quelquefois les soies proprement dites manquent entièrement, est-ce une variété de l'espèce, ou bien ces soies sont-elles simplement tombées?

La longueur des soies à double crochet ou aiguillons est d'environ 0,4 de mill. Il n'y a pas de différence de longueur entre les aiguillons des faisceaux dorsaux et ceux des faisceaux ventraux.

Le nombre des aiguillons varie dans chaque faisceau. Le plus souvent on en compte de trois à sept, plus rarement de deux à huit.

Les soies capillaires sont ordinairement au nombre de deux dans chaque faisceau, quelquefois cependant on en trouve trois, plus rarement quatre.

La forme des aiguillons, comme l'indique la figure, est en S, très-légèrement courbé. L'extrémité externe, plus volumineuse que l'interne, est terminée par un double crochet. Vers la réunion du tiers externe avec le tiers moyen se trouve un léger renflement. La forme des aiguillons, dans chaque espèce de Chétopode, mérite d'être examinée avec soin; car presque partout elles présentent des différences notables, quoique se ressemblant beaucoup à la première vue. Ces différences peuvent devenir très-utiles pour distinguer les espèces. Oersted, dans son *conspectus generum Naidorum*, a déjà parfaitement démontré ce que nous avançons en indiquant avec plus d'exactitude qu'on ne l'avait fait avant lui, la forme des aiguillons chez la plupart des Naïs.

Les soies capillaires, dont le nom indique la forme, ne dépassent jamais en longueur la largeur du corps. C'est aux anneaux antérieurs qu'elles atteignent le *maximum* de longueur, surtout aux 4<sup>me</sup> et 5<sup>me</sup> anneaux; de là leur longueur va en diminuant jusqu'à ne plus dépasser celle des soies à double crochet.

Les deux espèces de soies sont sécrétées par des glandes ou phanères qui sont une dépendance du chorion. Chaque faisceau de soies est ren-

fermé dans une poche <sup>1</sup> qui fait saillie dans l'intérieur du corps et qui est un prolongement du chorion. Les parois de ces poches sont couvertes d'un épiderme, mais le fond en est dépourvu. Du côté externe du fond de la poche <sup>2</sup>, on voit un amas de petites cellules au milieu desquelles se forme une soie qui grandit par sa base. Quand elle a atteint sa longueur, une autre se développe à son côté interne. Chaque soie reste adhérente au fond de la poche. Dans les faisceaux antérieurs et supérieurs, on voit se former de la même manière et les soies proprement dites et les aiguillons. Il est à remarquer que l'on trouve alternativement une soie capillaire et un aiguillon.

Quant à la structure de ces organes, elle est peu appréciable; il faudrait des grossissements beaucoup plus forts que ceux dont on a coutume de se servir, pour en avoir une idée exacte.

Nous dirons seulement que les aiguillons paraissent creux dans une partie de leur longueur, et que les soies capillaires sont formées par une certaine quantité de fibres très-minces, intimement unies entre elles. Chez quelques individus, nous avons rencontré ces fibres à l'état de désagrégation, de manière que les soies ressemblent à de petits plumets <sup>3</sup>. Cette disposition est très-rare; à peine l'avons-nous trouvée deux fois.

*Muscles des soies* <sup>4</sup>. — Nous avons vu que les sacs-prolongements du chorion, qui renferment les faisceaux de soies, forment une saillie conique dans l'intérieur du corps. Du sommet de ces cônes se dirigent en rayonnant vers les téguments, de petites bandes musculieuses qui se réunissent à la couche musculaire sous-cutanée. Parmi ces petits muscles, ceux qui se dirigent directement, soit en avant, soit en arrière, sont plus longs que ceux qui se dirigent dans les autres sens.

Les fonctions de ces muscles sont d'abord de faire saillir les faisceaux de soies hors des téguments, quand ils se contractent ensemble, ensuite d'imprimer aux faisceaux divers mouvements suivant que les fibres antérieures, postérieures ou latérales se contractent séparément. D'autres mus-

<sup>1</sup> Planche II, *fig.* 6, *a.*

<sup>2</sup> Même *figure*, *b.*

<sup>3</sup> Pl. II, *fig.* 8.

<sup>4</sup> Pl. II, *fig.* 5.

cles s'attachent, d'une part, à la base des cônes formés par les petits sacs et, de l'autre, aux téguments internes près de la ligne médiane. Ils ont pour fonctions de retirer les soies dans l'intérieur du corps et de rétrécir l'ouverture des petits sacs qui les contiennent.

#### SYSTÈME NERVEUX.

Le système nerveux se distingue assez difficilement; il faut des recherches très-minutieuses pour parvenir à connaître sa disposition. Il se compose d'une partie centrale et d'une partie périphérique.

La partie centrale comprend la moelle abdominale et le cerveau réunis par l'anneau œsophagien. La moelle abdominale <sup>1</sup> s'étend dans toute la longueur de l'animal. Elle est située au-dessous du tube digestif et du vaisseau ventral, entre ce dernier et les téguments du corps. Elle présente à peu près la même largeur dans toute son étendue. Elle est formée par deux cordons nerveux intimement accolés qui se bifurquent à la partie antérieure pour former l'anneau œsophagien.

Sur le trajet de ces cordons et au milieu de chaque segment du corps, un certain nombre de ganglions s'y ajoutent pour former des renflements.

Le premier de ces renflements se trouve à l'endroit de la bifurcation des deux cordons.

*Le cerveau* <sup>2</sup> est très-difficile à apercevoir à cause de l'opacité du pharynx et des mouvements continuels de la bouche au-dessus de laquelle il est placé, et dont il est séparé par le vaisseau dorsal. Quand on examine l'animal de profil, le cerveau s'observe plus facilement.

La forme de la masse encéphalique est globulaire, légèrement échancrée en arrière, se réunissant des deux côtés aux bifurcations de la moelle abdominale pour compléter l'anneau œsophagien.

Malgré tous nos efforts, nous n'avons pu apercevoir que très-indistinctement la structure du cerveau; nous avons seulement vu qu'il était formé de plusieurs ganglions et de fibres provenant de la moelle abdominale.

<sup>1</sup> Pl. I, fig. 8.

<sup>2</sup> Pl. I, fig. 9 et fig. 10, f.



La partie périphérique du système nerveux se compose des nerfs qui se rendent aux différents organes du corps.

De la partie antérieure du cerveau naissent deux gros nerfs <sup>1</sup> qui se perdent dans les muscles et les téguments du segment céphalique. Sur quelques individus, il nous a semblé voir deux nerfs placés en dehors de ceux dont nous venons de parler, qui s'avançaient en s'élargissant vers les téguments où ils se terminaient en entourant un petit corps transparent.

Ne serait-ce pas là les nerfs de l'audition? Nous émettons cette hypothèse très-timidement, car les chances d'erreur sont très-faciles, et il faut une grande certitude pour admettre un organe dont l'existence n'a pas encore été constatée chez les vers de la famille de celui dont nous nous occupons.

Du bord postérieur du cerveau naissent deux nerfs <sup>2</sup> qui se terminent dans les muscles du pharynx; ce sont les nerfs pharyngiens supérieurs.

Vers la réunion des branches de l'anneau œsophagien, on voit de chaque côté sortir deux troncs nerveux qui ne tardent pas à se bifurquer et à se perdre dans les téguments.

Les autres nerfs proviennent des ganglions de la moelle abdominale <sup>3</sup>. Généralement on ne distingue que trois troncs nerveux qui prennent naissance de chaque côté des ganglions abdominaux. Ces troncs nerveux se dirigent, en se divisant, vers les téguments externes, dans lesquels ils se perdent. Nous n'avons jamais vu des branches nerveuses naître directement des cordons nerveux de la moelle abdominale intermédiaire aux ganglions.

Tout le système nerveux du *Tubifex rivulorum* est entouré d'une névrième peu épais et fort transparent.

Malgré nos efforts nous n'avons pu trouver aucune trace du nerf grand sympathique.

#### ORGANES DES SENS.

Les *Tubifex rivulorum* possèdent le sens du toucher développé à un très-haut degré. C'est à la partie antérieure du segment céphalique qu'il est le

<sup>1</sup> Pl. I, fig. 9, e, f.

<sup>2</sup> Pl. I, fig. 9, g.

<sup>3</sup> Pl. I, fig. 8.

plus délicat. Les spicules dont nous avons parlé lors de la description de l'épiderme, favorisent cette fonction. Tous les segments du corps sont extrêmement sensibles; ce qui le prouve, c'est qu'à la moindre agitation de l'eau dans laquelle se trouvent des Tubifex, on les voit se retirer entièrement dans les tubes où se cache la partie antérieure de leur corps.

Quant aux autres sens, les Tubifex en paraissent privés. Dans la description du système nerveux, nous avons parlé d'un nerf partant du cerveau et se terminant aux téguments, après avoir entouré un petit corpuscule transparent. Ce corpuscule est-il un cristallin ou un otolithe? Ce nerf existe-t-il bien réellement? A ces questions, nous répondrons que de nouvelles observations sont encore nécessaires pour les résoudre d'une manière certaine.

#### ORGANES DE LA DIGESTION.

Le tube digestif<sup>1</sup> se voit facilement à cause de la transparence des téguments. Il est incolore dans les quatre premiers anneaux, brun jaunâtre dans les deux tiers antérieurs du corps, et dans le tiers postérieur beaucoup moins coloré. Ce sont les glandes hépatiques qui sont la cause de la couleur du tube digestif.

Le canal intestinal se compose de la bouche, du pharynx, de l'œsophage, qui est très-court, et de l'intestin, qui, après avoir parcouru toute la longueur du corps, se termine par l'anus à la partie postérieure du dernier anneau.

La bouche<sup>2</sup>, située à la face inférieure du segment céphalique, se présente sous la forme d'une ligne transversale quand elle est fermée, et d'une ouverture arrondie quand elle est ouverte.

La bouche s'ouvre dans un pharynx musculueux qui occupe les 2<sup>me</sup> et 5<sup>me</sup> segments du corps; il est plus ou moins globuleux, incolore ou légèrement jaunâtre.

Le pharynx, dont les parois sont très-épaisses, est mis en mouvement

<sup>1</sup> Pl. 1, *fig.* 5, 10, 11, 12, 15. Pl. II, *fig.* 2, 5, etc.

<sup>2</sup> Pl. 1, *fig.* 10. g.



par plusieurs muscles, que l'on peut distinguer en intrinsèques et en extrinsèques.

Les muscles <sup>1</sup> intrinsèques forment en grande partie les parois du pharynx; ils sont placés sur deux plans. Le plan supérieur est formé de fibres circulaires, et le plan inférieur de fibres longitudinales. Ces couches musculaires produisent les mouvements péristaltiques du pharynx.

Les muscles extrinsèques du pharynx sont ceux qui le projettent en avant et ceux qui le retirent en arrière.

Les premiers peuvent encore se diviser en supérieurs et en inférieurs.

Les muscles intrinsèques supérieurs naissent de la partie supérieure du pharynx et se terminent à l'extrémité du segment céphalique. Nous avons compté jusqu'à huit faisceaux musculaires.

Les muscles intrinsèques inférieurs s'attachent à la partie inférieure du pharynx et se terminent autour de la bouche.

Les deux séries de muscles dont je viens de parler projettent quelquefois le pharynx au dehors de la bouche; il est alors retiré dans l'intérieur du corps par un autre ordre de muscles qui s'attachent antérieurement à la partie latérale du pharynx et postérieurement aux téguments externes des 2<sup>me</sup> et 5<sup>me</sup> anneaux. Ces derniers muscles sont courts et assez gros.

L'œsophage suit le pharynx; il se distingue de ce dernier par son étroitesse, et de l'intestin par sa couleur. Il occupe les 5<sup>me</sup> et 4<sup>me</sup> anneaux. Sa structure est semblable à celle du pharynx.

Le canal intestinal ne présente pas de dilatation stomacale immédiatement après l'œsophage, c'est-à-dire qu'au 5<sup>me</sup> anneau commence l'intestin, qui se dirige en ligne droite ou très-légèrement ondulée jusqu'à l'extrémité du corps.

L'intestin diffère de l'œsophage par sa largeur plus grande et par sa couleur, qui est, comme nous l'avons déjà dit, brun jaunâtre. Il est recouvert dans toute sa longueur par le vaisseau dorsal, qui y adhère assez fortement. Il recouvre lui-même le vaisseau ventral et la moelle abdomi-

<sup>1</sup> Pl. I., fig. 10. d.

<sup>2</sup> Pl. I., fig. 7.

nale. Dans toute sa longueur, l'intestin est maintenu en place par les muscles diaphragmatiques, qui l'étranglent légèrement.

En procédant de l'intérieur vers l'extérieur, la structure de l'intestin est la suivante<sup>1</sup> :

1° Une membrane muqueuse très-mince recouverte d'un épithélium vibratil à cils très-longs, qui ne sont bien apparents qu'à la partie antérieure de l'intestin ou vers sa terminaison. Avec un peu d'attention et avec un grossissement assez fort, on peut constater son existence sur toute l'étendue de la muqueuse ;

2° Une couche musculuse également très-mince. Il faut recourir à l'action de l'acide acétique pour reconnaître sa nature. C'est elle qui fait exécuter à l'intestin les mouvements péristaltiques ;

5° Une couche glanduleuse composée de deux espèces de glandules<sup>2</sup>. Les premières sont des utricules dont on peut parfaitement bien suivre le développement ; on voit d'abord un nucléole qui s'entoure d'une membrane transparente, laquelle grandit et s'éloigne du nucléole. Dans l'espace intra-cellulaire ainsi formé se trouve un liquide jaunâtre dans lequel naissent des granules. Quand ces cellules ont acquis leur entier développement, elles s'ouvrent dans l'intestin et y restent adhérentes comme autant de petits cœcums. Les glandules de la deuxième espèce présentent un développement semblable à celui des glandes de la première espèce. Mais leur contenu diffère : au lieu d'un liquide jaunâtre, on y trouve un liquide transparent dans lequel nagent une grande quantité de gouttelettes de graisse. Les glandules de la seconde espèce manquent presque entièrement au tiers postérieur de l'intestin, ainsi qu'aux endroits des deux autres tiers qui sont en rapport avec le vaisseau dorsal.

On doit considérer les deux espèces de glandules dont nous venons de parler comme représentant le foie des animaux supérieurs ; il est du moins très-probable que leur rôle physiologique est de sécréter un liquide servant à la digestion.

<sup>1</sup> Pl. I, *fig.* 11, 12.

<sup>2</sup> Pl. I, *fig.* 13, 14.

## ORGANES SÉCRÉTEURS.

Nous considérons comme organes sécréteurs <sup>1</sup> les appareils qui jusqu'ici ont été regardés, par les naturalistes, comme remplissant les fonctions respiratoires.

Commençons d'abord par donner la description de ces organes, et nous tâcherons ensuite de prouver qu'ils ont bien réellement pour fonction celle que nous venons de leur attribuer.

Les organes sécréteurs sont au nombre de deux dans chaque anneau du corps, l'un à droite et l'autre à gauche de l'intestin.

Ils se composent chacun d'un long canal <sup>2</sup> vibratile fortement entortillé sur lui-même, d'un orifice externe et d'un orifice interne.

L'orifice externe <sup>3</sup> est placé sur le côté ventral du corps, un peu au devant des aiguillons ventraux; il est très-petit, en forme de ligne transversale quand il est fermé, et arrondi quand il est ouvert.

Le canal vibratile, d'abord légèrement dilaté près de son orifice externe présente ensuite partout la même largeur. Il est fortement entortillé sur lui-même et intimement uni au vaisseau ventral, auquel il paraît être fixé par une membrane très-mince, qui l'attache en même temps au tube digestif.

Le canal sécréteur présente quelquefois à sa surface externe des espèces d'ampoules transparentes <sup>4</sup>. Dans l'intérieur du canal on voit des cils vibratiles dont le mouvement est très-rapide, mais qui n'est pas constant, et peut même manquer totalement; dans ce dernier cas, au lieu d'un liquide qui remplit la cavité du canal, on y trouve des granules qui, par leur accumulation, le difforment.

Tout près de sa terminaison, le canal vibratile traverse le muscle diaphragmatique <sup>5</sup> pour s'ouvrir dans l'anneau qui précède celui où se trouve

<sup>1</sup> Pl. II, *fig. 4*, 5, 2, 3.

<sup>2</sup> Pl. II, *fig. 4*, 5.

<sup>3</sup> Pl. II, *fig. 4*, sq.

<sup>4</sup> Pl. II, *fig. 4*, c.

<sup>5</sup> Pl. II, *fig. 4*, b.

son orifice externe et dans lequel il fait de nombreuses circonvolutions. L'orifice interne <sup>1</sup> est précédé d'une légère dilatation du canal; il est arrondi et entouré d'une couronne de cils vibratiles.

*Structure* <sup>2</sup>. — Les organes sécréteurs sont formés chacun, d'une membrane externe, d'une membrane interne et d'un tissu intermédiaire.

La membrane externe est mince et transparente; elle paraît plus dilatable que la tunique interne. C'est elle qui forme les ampoules transparentes que M. Franz Leydig a prises pour des glandes.

La membrane interne est une muqueuse munie de cils vibratiles très-longs, dont le mouvement est dirigé de l'intérieur vers l'extérieur.

Le tissu intermédiaire, entre les deux tuniques précédentes, forme une couche assez mince qui est probablement de nature glanduleuse. Il doit exister dans les canaux vibratiles des fibres musculaires, qui produisent le mouvement ondulatoire dont ils sont parfois animés, mais il m'a été impossible de constater leur présence.

Nous allons maintenant tâcher de prouver que l'organe dont je viens de donner la description, est bien réellement sécrétoire et nullement respiratoire.

1° Nous ferons remarquer d'abord que le canal vibratile est tantôt vide et tantôt rempli de granules, que l'on peut voir sortir par l'ouverture externe. Si c'était un organe respiratoire, il est probable que l'on ne verrait dans ce canal que de l'eau <sup>3</sup>;

2° Pour accomplir l'acte respiratoire, l'eau devrait pénétrer de l'extérieur vers l'intérieur dans les canaux vibratiles; la disposition des cils vibratiles démontre que les liquides qui circulent dans le canal ont une marche opposée, c'est-à-dire qu'ils se dirigent de l'intérieur vers l'extérieur;

3° Les canaux vibratiles sont plus développés dans la partie antérieure du corps que dans la partie postérieure; or, c'est cette dernière qui est la plus favorablement disposée pour opérer la respiration, car pendant

<sup>1</sup> Pl. II, fig. 4, a.

<sup>2</sup> Pl. II, fig. 5.

<sup>3</sup> C'est M. le professeur Van Beneden qui le premier a considéré comme excréteur des organes analogues chez les Cestoides et les Trématodes.

que la première est cachée dans un tube enfoncé dans la terre, elle flotte librement dans l'eau ;

4° Chez les jeunes embryons, encore contenus dans l'œuf, on voit déjà les canaux vibratiles dans un parfait état de développement, et, à cette époque, la respiration ne peut pas encore s'effectuer par l'introduction de l'eau dans ces canaux ;

5° On comprend très-bien que la respiration peut s'effectuer par les téguments externes, surtout par ceux de la partie postérieure du corps, qui, toujours plongé dans l'eau, s'y balance constamment afin de déplacer le liquide. Il est donc inutile d'attribuer cette fonction à un autre organe ;

6° Enfin, un organe excréteur est nécessaire à l'existence de l'animal. Car, partout où il y a vie il y a mouvement de composition et de décomposition. Le produit de cette décomposition ne pouvant être entièrement gazeux à cause de la quantité d'azote qui s'y trouve, ce produit sera liquide ou solide ; il faut, pour peu qu'un organisme animal soit compliqué, un organe particulier pour en délivrer l'économie. Où serait cet organe ? si ce n'était celui qui nous occupe. Je conclus donc que ces organes, en forme de canaux vibratils, sont sécréteur ou excréteur et qu'ils doivent être comparés aux reins des animaux supérieurs.

MM. Hoffmeister <sup>1</sup>, Budge <sup>2</sup> et Franz Leydig <sup>3</sup> ont observé ces canaux, mais il n'y a que le dernier qui en ait donné une bonne description. Les deux premiers n'aperçurent point l'ouverture interne de ces canaux. Tous trois les ont considérés comme des organes respiratoires.

#### ORGANES DE LA CIRCULATION.

Les organes de la circulation <sup>4</sup> se composent d'un vaisseau dorsal, d'un vaisseau ventral, d'un cœur contractile, de vaisseaux latéraux qui établissent, dans chaque anneau du corps, des anastomoses entre le vaisseau

<sup>1</sup> Voyez plus haut ouv. cités.

<sup>2</sup> *Ibidem.*

<sup>3</sup> *Zeitschrift für Weissen. Zoolog. von Siebold und Kalliker.*

<sup>4</sup> Pl. II, fig. 1.



dorsal et le vaisseau ventrale; enfin, de vaisseaux contractiles des organes de la génération, qui sont, ainsi que le cœur, comme nous le verrons bientôt, des modifications des vaisseaux latéraux.

Le vaisseau dorsal <sup>1</sup> est très-volumineux; il est placé sur la face supérieure de l'intestin auquel il adhère très-intimement; il s'étend depuis l'extrémité de la queue jusqu'au premier anneau du corps, dans lequel il se bifurque. Il est contractile dans toute sa longueur et les contractions font marcher le sang d'arrière en avant.

Le vaisseau ventral <sup>2</sup> est situé en dessous du tube digestif, auquel il n'est que très-légèrement uni; il s'étend depuis le troisième anneau du corps jusqu'au dernier. Il naît en avant de la réunion des deux branches de bifurcation du vaisseau dorsal, qui, changeant de direction, se courbent d'abord en bas, puis en arrière, et se réunissent en dessous du pharynx, dans le troisième segment.

Les vaisseaux latéraux <sup>3</sup> sont au nombre de deux dans chaque anneau du corps; ils naissent du vaisseau dorsal vers le milieu de chaque anneau. L'un à droite et l'autre à gauche, ils se dirigent d'abord transversalement en dehors jusqu'aux téguments externes, font quelques circonvolutions, puis se courbent en bas et en dedans pour se jeter dans le vaisseau ventral, vers le milieu de chaque anneau.

Les vaisseaux latéraux présentent des modifications suivant les anneaux dans lesquels ils se trouvent.

Ils n'existent pas dans le premier anneau céphalique; ils y sont remplacés par les branches de bifurcation du vaisseau dorsal. Au septième anneau ils manquent également et sont remplacés par le cœur.

Les vaisseaux latéraux des 2<sup>me</sup>, 5<sup>me</sup> et 4<sup>me</sup> anneaux <sup>4</sup> céphaliques sont beaucoup plus larges, plus longs et plus entortillés que les autres. Ceux des 10<sup>me</sup>, 11<sup>me</sup> et 12<sup>me</sup> anneaux sont également plus développés quand les organes de la génération existent.

<sup>1</sup> Pl. II, fig. 1. a.

<sup>2</sup> Pl. II, fig. 1. b.

<sup>3</sup> Pl. II, fig. 1. f.

<sup>4</sup> Pl. II, fig. 1. h, g, i.

Les vaisseaux du 10<sup>me</sup> anneau s'étendent sur le testicule en faisant plusieurs circonvolutions. Ceux du 11<sup>me</sup> anneau accompagnent les cœcums capsulogènes.

Enfin, ceux du 12<sup>me</sup> anneau s'étendent sur toute la longueur des organes génitaux, c'est-à-dire jusqu'aux 16<sup>me</sup> et 17<sup>me</sup> anneaux.

Dans les autres segments du corps les vaisseaux latéraux n'éprouvent plus de modifications. Ce sont ceux du dernier anneau caudal qui établissent la communication postérieure entre le vaisseau ventral et le vaisseau dorsal.

Les cœurs <sup>1</sup> au nombre de deux, placés de chaque côté du vaisseau dorsal, au milieu du septième anneau, sont pyriformes, assez volumineux, éminemment contractiles, contournant le tube digestif de l'un et de l'autre côté pour s'ouvrir dans le vaisseau ventral; en définitive, les cœurs ne sont que des vaisseaux latéraux fortement dilatés, plus courts et plus contractiles.

Le sang est d'un beau rouge et ne contient pas de globules. Il a la même couleur partout; seulement il paraît plus pâle dans les vaisseaux les plus minces. La marche du sang a une direction d'arrière en avant dans le vaisseau dorsal, et d'avant en arrière dans le vaisseau ventral.

En parlant du sang nous devons nous arrêter un instant sur le liquide qui baigne tous les organes internes et qui occupe les intervalles qui se trouvent entre ces organes et les téguments externes.

Ce liquide est incolore; il contient des globules <sup>2</sup> dont le nombre varie beaucoup : c'est chez les jeunes individus qu'on les trouve en grande quantité. Ces globules paraissent avoir une structure cellulaire et contiennent des granules. Leur grandeur varie beaucoup; en moyenne elle est de 0,026 mill. La forme de ces cellules est ordinairement sphérique, d'autres fois leurs contours sont irréguliers.

La description des organes de la circulation telle que nous venons de la donner, s'éloigne beaucoup de celle du docteur Hoffmeister <sup>3</sup>, que les autres auteurs ont copié. Il ne fait mention ni des cœurs, ni des vaisseaux contractiles des organes de la génération, et il n'a fait qu'entrevoir la disposition des vaisseaux latéraux.

<sup>1</sup> Pl. II, fig. 4, d.

<sup>2</sup> Pl. II, fig. 9.

<sup>3</sup> Voyez plus haut ouv. cités.



## ORGANES GÉNITAUX.

Les organes génitaux sont extrêmement compliqués. Les deux sexes sont réunis sur le même individu, et les organes génitaux mâles sont si intimement unis aux organes génitaux femelles, qu'il est presque impossible de séparer leurs descriptions.

L'appareil de la génération se compose : 1° d'un testicule ; 2° de deux canaux déférents ; 3° d'une vésicule spermatique ; 4° de deux ovaires ; 5° d'une matrice ; 6° de deux organes particuliers dans lesquels s'ouvrent les canaux déférents, la vésicule spermatique et la matrice ; 7° de deux cœcums ou glandes capsulogènes, et enfin 8° d'une ceinture de glandules qui couvre les 10<sup>e</sup> et 11<sup>e</sup> anneaux.

1° *Testicule*. — Le testicule <sup>1</sup> est unique ; on le trouve dans le huitième anneau, en dessous du tube digestif, sous la forme d'une glande volumineuse lobulée, de couleur grisâtre, parsemée de taches d'un pigment jaunâtre.

Le testicule est formé par une membrane en forme de sac renfermant une grande quantité de cellules volumineuses dans lesquelles se forment les spermatozoaires.

Le testicule n'a pas de canal excréteur. Quand il a acquis son entier développement, sa membrane externe se déchire à son extrémité postérieure, et les spermatozoaires tombent dans la cavité du corps, dans laquelle ils flottent librement jusqu'à ce qu'ils soient repris par le canal déférent, comme nous le verrons plus tard.

Les spermatozoaires ont la forme de petits filaments atténués à leur extrémité postérieure, et renflés légèrement à l'autre extrémité, qui est, en outre, recourbée en anneau. Leur longueur est d'environ 0,071 mill.

Les spermatozoaires <sup>2</sup> se développent dans des cellules de la manière suivante : D'abord se forment, dans les testicules, des noyaux renfermant un nucléole très-apparent. Ce noyau ne tarde pas de s'entourer d'une membrane cellulaire transparente, qui s'étend de plus en plus. Dans la

<sup>1</sup> Pl. III, fig. 1, 2, 5. b.

<sup>2</sup> Pl. III, fig. 2. a-g.

cellule ainsi formée se dépose au sein d'un liquide des granules qui deviennent si nombreux qu'ils cachent complètement le noyau. Au milieu de ce contenu granuleux naissent les spermatozoaires. La membrane cellulaire, quand elle a atteint la grandeur d'environ 0,075 mill., se brise et disparaît. Alors on voit les spermatozoaires encore tous réunis par leur extrémité antérieure, mais ayant la queue libre, dirigée en dehors et se mouvant très-vivement. Bientôt après, ils se désagrègent.

*Le canal déférent.* — Le canal déférent <sup>1</sup> est très-long, plusieurs fois entortillé sur lui-même; il présente une ouverture interne et une ouverture externe.

L'ouverture interne s'évase fortement et forme un calice ou entonnoir, qui est placé dans le dixième anneau derrière la glande capsulogène, par laquelle il est séparé du testicule. Ce calice du canal déférent est muni à son bord, ainsi qu'à sa surface interne, de longs cils vibratiles, dont le mouvement continu force les spermatozoaires, qui flottent librement dans la cavité du corps, d'entrer dans le canal déférent.

Quand les spermatozoaires sont en grand nombre, le calice ressemble à un plumet formé de longs fils. Le canal déférent lui-même est extrêmement long; sa largeur est partout à peu près égale, depuis le calice jusqu'à sa terminaison.

Du dixième anneau dans lequel le canal déférent commence, il passe au-dessus des ovaires, et va dans le onzième anneau s'entortiller plusieurs fois sur lui-même; il se termine finalement à un organe dont nous donnerons plus loin la description.

Le canal déférent présente un mouvement vermiculaire ou péristaltique qui facilite la marche des spermatozoaires. A la surface interne du canal on aperçoit des cils vibratiles allongés dans un mouvement continu.

*Structure* <sup>2</sup>. — Le canal déférent est formé : d'une membrane muqueuse interne munie d'un épithélium vibratile; d'une membrane externe, mince, transparente et sans structure apparente. Entre ces deux membranes on trouve une couche musculaire formée de fibres transversales allant d'une

<sup>1</sup> Pl. III, *fig.* 5, *b*; *fig.* 6; *fig.* 5, *g*.

<sup>2</sup> Pl. III, *fig.* 6.

membrane à l'autre. Il existe probablement des fibres longitudinales : il m'a été impossible de constater leur présence.

L'organe dans lequel s'ouvre le canal déférent présente également les orifices de la matrice et de la vésicule spermatique ; nous lui donnerons le nom de cloaque, et nous reviendrons sur sa description après avoir décrit les organes que nous venons de citer.

*Vésicule séminale.* — La vésicule séminale<sup>1</sup> est unique, placée au milieu du corps, au-dessous du tube digestif et entièrement invaginée dans la matrice. Quand elle a acquis tout son développement et qu'elle est entièrement remplie de spermatozoaires, elle s'étend jusqu'au quinzième ou seizième anneau, en traversant les muscles diaphragmatiques qui l'étranglent légèrement à chaque intervalle d'anneaux.

La vésicule séminale s'ouvre à droite et à gauche dans les cloaques par des orifices invaginés dans les orifices de la matrice. Elle présente des mouvements vermiculaires très-prononcés et toujours dirigés d'arrière en avant.

La vésicule séminale est formée par une membrane mince, transparente, couverte de taches pigmentaires jaunes ; elle contient probablement des fibres musculaires transversales et longitudinales.

Les fonctions de l'organe que je viens de décrire sont de servir de réservoir au sperme.

*Ovaires.* — Les ovaires<sup>2</sup>, au nombre de deux, sont placés de chaque côté du tube intestinal dans le dixième anneau. Leur forme est allongée. Dans leur intérieur, on aperçoit des œufs de toutes les grandeurs. Ils sont entièrement entourés d'une membrane qui se continue directement avec la matrice.

*Matrice.* — La matrice<sup>3</sup> est unique ; elle s'étend, quand les organes génitaux ont acquis leur plus grand développement, depuis le onzième anneau jusqu'au quinzième et même au seizième anneau du corps, en dessous du tube digestif ; elle contient la vésicule séminale entièrement invaginée.

La forme générale est celle d'un sac allongé, arrondi, présentant des

<sup>1</sup> Pl. III, fig. 5, j ; fig. 5, g.

<sup>2</sup> Pl. III, fig. 5, k.

<sup>3</sup> Pl. III, fig. 5, i ; fig. 5, h.

rétrécissements à chaque intervalle d'anneaux ; son extrémité antérieure est bifurquée pour se continuer avec les deux ovaires. En dessous des deux branches de bifurcation se trouvent, de chaque côté, les orifices externes de la matrice qui s'ouvrent dans les cloaques.

*Cloaques*<sup>1</sup>. — Les organes auxquels nous avons donné le nom de *cloaque*, faite d'un meilleur, sont au nombre de deux, placés de chaque côté du corps et formés par l'invagination de deux canaux, dont l'interne naît de la réunion du canal déférent et de l'orifice de la vésicule séminale, et dont l'externe fait suite à la matrice. Ce dernier est beaucoup plus long que l'autre, et très-souvent la membrane qui le forme est plusieurs fois repliée sur elle-même.

Ces deux canaux ainsi invaginés s'ouvrent, à l'extérieur, à la face ventrale du douzième anneau, quelquefois ils produisent une saillie en forme de pénis, à l'extrémité de laquelle on voit alors les deux ouvertures concentriques.

Quand le canal interne n'est pas replié sur lui-même, il est très-allongé : une partie de ses parois paraît résistante. Les deux canaux invaginés sont renflés à leur extrémité interne. A cette même extrémité s'ouvre le canal déférent, dont la membrane interne se continue directement avec le sac interne. Sur l'un des côtés des cloaques existent les ouvertures de la matrice et de la vésicule séminale. Les parois de la matrice se continuent avec le canal externe, et les parois de la vésicule séminale avec le canal interne.

*Structure*. — Les canaux externes des cloaques sont formés par une membrane transparente sans structure apparente, qui paraît plus résistante à son extrémité externe.

Les canaux internes sont chacun formés de trois tuniques, l'une interne, muqueuse, pourvue de cils vibratiles, l'autre intermédiaire, composée d'une couche de grandes cellules arrondies, qui sont probablement glanduleuses, enfin, d'une troisième externe sans structure.

L'extrême complication des organes génitaux rend leur description très-difficile ; aussi n'ignorons-nous pas que celle que nous venons d'en donner présente beaucoup d'obscurité ; mais nous espérons que les figures qui accompagnent le texte éclairciront ce qui ne serait pas compris par le lecteur.

<sup>1</sup> Pl. III, fig. 5, c. d.



*Glandes capsulogènes*<sup>1</sup>. — J'appelle ainsi deux glandes en forme de cœcum, qui ont pour fonction de sécréter les matériaux qui serviront à former les capsules des œufs. Le professeur Budge leur donne le nom de *vésicule pyriforme*. Ces glandes sont au nombre de deux, placées dans le neuvième anneau du corps, l'une à droite et l'autre à gauche, immédiatement derrière le testicule ; elles s'ouvrent à l'extérieur par des orifices arrondis, situés de chaque côté de la ligne médiane sur le milieu de la face ventrale du neuvième anneau.

Ces organes sont en forme de cœcum, assez longs, présentant des mouvements péristaltiques très-prononcés. Leur volume varie dans le même rapport que l'état de développement des organes génitaux. Ces cœcums contiennent des cellules pressées les unes contre les autres, qui, à cause de cela, sont polyédriques. Le contenu de ces cellules se compose d'un liquide albumineux et de granules.

De plus, on trouve dans les glandes capsulogènes des corps particuliers dans lesquels se développent des fibres très-allongées. Ces corps, en forme de tubes, transparents, plus ou moins longs, font quelquefois plusieurs circonvolutions. L'une de leurs extrémités est atténuée, l'autre est renflée.

Ils sont formés d'une paroi transparente dont l'intérieur est garni de longues fibres plus ou moins tournées en spirale.

Voici les opinions que les auteurs ont professées sur les fonctions des organes auxquels nous avons donné le nom de *glandes capsulogènes*.

Le professeur Grube<sup>2</sup> les considère comme des testicules.

Le professeur Budge, qui a reconnu en partie le véritable testicule, ignore les fonctions de ces vésicules pyriformes, comme il les appelle ; mais il n'est pas éloigné de les considérer comme des réservoirs de sperme, quoique jamais il n'ait observé des spermatozoaires dans leur intérieur.

Le professeur Siebold, dans son *Anatomie comparée*<sup>3</sup> dit en note : J'ai « toujours été frappé, chez les *Sœnurus*, *Euaxes* et *Nais* de ce fait, qu'à » l'époque du rut, les deux ouvertures génitales antérieures conduisent

<sup>1</sup> Pl. III, *fig.* 4, de *a.* jusqu'à *l.*

<sup>2</sup> *Loc. cit.*

<sup>3</sup> *Loc. cit.*

» dans deux cœcums contenant du liquide séminal et des faisceaux de spermatozoïdes allongés. » Effectivement, chez la *Naïs proboscidea*, on observe des fibres allongées dans ces cœcums, mais ce ne sont pas des spermatozoaires; car d'abord ils n'ont pas de mouvements propres, et puis on peut parfaitement suivre, dans les cœcums eux-mêmes, tout leur développement, qui est entièrement différent de celui des spermatozoaires, que l'on peut également observer avec facilité. Chez les *Tubifex*, M. Siebold a pris pour des spermatozoaires les fibres dont nous avons parlé tout à l'heure.

M. Menge n'hésite pas à donner le nom de *testicule* à des cœcums analogues qu'il a observés chez les *Euaxes*.

Quant à nous, nous pouvons affirmer que ces organes ne sont pas des testicules; parce que le véritable testicule est placé plus en avant et n'a aucun rapport avec eux, nous avons observé chez l'*Enchytreus albidus*, chez la *Naïs proboscidea*, chez le *Chaetogaster diaphanus*, des cœcums semblables entièrement distincts des testicules.

Ce ne sont pas non plus des réservoirs de sperme, car jamais nous n'avons trouvé dans leur intérieur des spermatozoaires.

Nous considérons donc ces organes comme destinés à produire les matériaux de la capsule qui entoure les œufs. En effet, cette dernière est formée d'un feutrage de fibres unies par une substance transparente amorphe. Ces fibres sont semblables à celles contenues dans les cœcums, et la substance amorphe provient probablement de la solidification du liquide transparent des cellules qui remplissent ces derniers. Nous croyons donc que le nom le plus convenable que l'on puisse donner à ces organes est celui de *glandes capsulogènes*.

*Ceinture glanduleuse*<sup>1</sup>. — Avant de terminer la description des organes génitaux, nous devons encore parler d'une série de glandules qui entourent les dixième et onzième anneaux, et leur forme une véritable ceinture. J'ignore entièrement la fonction de ces glandules; elle se rattache probablement, soit à l'accouplement, soit à la confection de la capsule.

Si, dans le courant de cet article, nous n'avons pas fait mention des auteurs qui ont parlé des organes génitaux du *Tubifex rivulorum*, c'est

<sup>1</sup> Pl. III, fig. 8.

parce que leurs descriptions sont tellement incomplètes, surtout celles du docteur Hoffmeister qu'elles ne méritent pas d'être mentionnées.

Il n'y a que les observations du professeur Budge qui soient un peu moins inexactes. Ainsi, il a reconnu l'existence du canal déférent, auquel il donne le nom de *canal vibratile*. Il décrit très-bien le calice. Il a également observé le testicule, ainsi que les spermatozoaires dont il donne le développement. Mais la vésicule spermatique et la matrice lui ont entièrement échappé.

---

## DEUXIÈME PARTIE.

---

### DÉVELOPPEMENT.

(Pl. IV, depuis 1 jusqu'à 15.)

---

Malgré toutes les peines que nous nous sommes données, nous n'avons jamais été assez heureux pour observer l'accouplement des *Tubifex rivulorum*; nous ignorons donc complètement de quelle manière il a lieu.

On peut suivre le développement des œufs du *Tubifex rivulorum* avant leur fécondation dans l'ovaire. D'abord, on aperçoit des cellules très-transparentes munies d'un noyau obscur. Ce sont des vésicules germinatives avec la tache germinative.

Plus tard, elles s'entourent d'une membrane vitelline. Entre cette dernière et la vésicule germinative se forme un vitellus granuleux, auquel s'ajoutent de petites gouttelettes de graisse.

L'œuf est alors entièrement formé. Vu directement, il est blanchâtre, mais observé au microscope quand la lumière le traverse, il paraît noirâtre, à cause du contour foncé des gouttelettes de graisse du vitellus.

Quand les œufs ont acquis leur entier développement ils se détachent



de l'ovaire et pénètrent dans la matrice au fond de laquelle ils s'accumulent. Le nombre des œufs qui sont contenus dans la matrice varie beaucoup; si ce nombre est grand, elle s'étend jusqu'au seizième et même jusqu'au dix-septième anneau du corps.

Nous ne sommes pas parvenu à observer comment se faisait la sortie des œufs du corps de l'animal; nous croyons qu'ils sortent par une déchirure spontanée des téguments externes. Cette hypothèse a pour elle l'analogie; en effet, ce mode de ponte n'est pas inconnu dans le règne animal: il a été observé chez plusieurs vers, et entre autres, chez les rotifères, qui, sous beaucoup de rapports, se rapprochent des Annélides.

Nous l'avons observé également chez le *Chaetogaster diaphanus*.

Les œufs pondus plusieurs ensemble sont, à leur sortie du corps, entourés d'une capsule commune.

La capsule<sup>1</sup> produite par les cœcums capsulogènes dont nous avons donné la description plus haut, est transparente, jaunâtre, d'environ 2 mill. de longueur; sa forme est ellipsoïdale; elle présente à chacun de ses pôles une saillie correspondante et a un prolongement unique dirigé vers l'intérieur de la capsule.

Les parois de la capsule sont formées de plusieurs couches de fibres entre-croisées, transparentes, réunies par une substance amorphe également transparente. Le nombre de ces couches varie; nous en avons compté jusqu'à quatre, d'autres fois il n'y en a qu'une seule.

Les œufs contenus dans les capsules sont plus ou moins nombreux; le plus souvent on en compte de quatre à neuf; nous en avons observé treize dans une seule.

Maintenant nous devons suivre le développement de l'œuf jusqu'à l'apparition de l'embryon, ainsi que le développement de ce dernier jusqu'à sa sortie de l'œuf.

Ce développement est simple, c'est-à-dire que l'embryon prend immédiatement, sans métamorphose aucune, la forme qu'il conservera plus tard quand il deviendra animal adulte.

<sup>1</sup> Pl. IV, fig. 15, 16, 17 et 18.

Aussitôt après la sortie des corps, les œufs perdent la vésicule germinative.

Le premier travail qui s'opère dans le vitellus est une concentration des parties solides qui le forment; après cela commence le sillonnement, qui est très-difficile à observer, parce qu'il est irrégulier. Ainsi, l'on ne voit pas, comme dans l'œuf de beaucoup d'animaux, le vitellus se diviser nettement, d'abord en deux parties, puis en quatre, etc. Ici l'on ne peut presque pas suivre les intermédiaires; on voit bien qu'il y a division des parties solides du vitellus, sans qu'on puisse dire quelle est la marche de cette division. Quand le sillonnement du vitellus est parvenu jusqu'à lui donner la forme d'une mûre, on le voit s'entourer d'une zone transparente, qui est le blastoderme.

Le blastoderme enveloppe donc immédiatement tout le vitellus; pour s'en assurer et le rendre bien apparent, il faut traiter les œufs par l'acide acétique, qui dissout les globules de graisse de la masse vitelline.

Le blastoderme est entièrement formé de grandes cellules, qui sont plus nombreuses et plus petites, à la place où plus tard se montrera l'extrémité céphalique. Ces cellules, à mesure qu'elles se développent, deviennent de plus en plus nombreuses et de plus en plus petites. Il nous a paru qu'elles naissent d'une manière endogène, c'est-à-dire que les jeunes cellules naissent dans l'intérieur de cellules mères. Au commencement, elles sont pourvues de noyaux, qui plus tard disparaissent. A cette époque du développement, on voit le blastoderme se diviser en deux couches: l'une externe, qui formera dans la suite l'enveloppe externe de l'animal, et l'autre interne, d'où naîtront les parois du tube digestif. Entre ces deux couches se trouvent de petites cellules.

L'embryon commence alors à se mouvoir et à grandir jusqu'à distendre la membrane vitelline. Bientôt après, le corps de l'embryon se divise en plusieurs anneaux par la formation de muscles diaphragmatiques. Cette division procède de l'extrémité antérieure de l'embryon vers son extrémité postérieure, ce qui fait que ce sont les anneaux céphaliques qui sont les premiers formés. Les téguments externes se séparent alors plus distinctement des parois de l'intestin; la bouche et l'anus s'ouvrent, les vaisseaux, les organes excrétoires et les soies se forment.

L'embryon, à cette époque, s'est fortement allongé et fait plusieurs circonvolutions dans l'œuf. Il est rare que tous les œufs d'une même capsule se développent : il y en a ordinairement plusieurs qui disparaissent par la pression que leur fait éprouver le développement des autres.

L'embryon est maintenant un animal complet, c'est-à-dire présentant tous les organes que, plus tard, on observera chez l'animal adulte. Ainsi, on peut voir le système nerveux composé du cerveau et de la moëlle adominale. Ces deux derniers sont, comparativement à ces mêmes organes chez l'adulte, beaucoup plus gros et plus apparents ; la moëlle abdominale surtout, qui paraît être formée par une suite de ganglions. On ne voit pas encore les cordons intermédiaires.

Le tube digestif est entièrement rempli de gouttelettes de graisse et de granules vitellines, et comme il est très-large, il donne à tout l'embryon une couleur blanche. Tout autour du canal intestinal se voient les cellules hépatiques.

Ce que l'on peut voir du système sanguin, c'est le vaisseau dorsal et le vaisseau ventral. Quant aux cœurs et aux vaisseaux latéraux, nous ne sommes pas parvenu à les observer ; il se peut cependant qu'ils existent : mais leur extrême ténuité fait qu'ils échappent à la vue.

Quand l'embryon possède une trentaine d'anneaux, et qu'il a la longueur d'environ un centimètre, il est replié plusieurs fois sur lui-même dans la membrane vitelline fortement distendue, qui bientôt se brise, et le jeune sort de la capsule par un de ses pôles.

Les prolongements que nous avons décrits aux pôles des capsules contiennent un tissu plus mou que ces dernières, ce qui fait que les jeunes *Tubifex* parviennent facilement à le percer.

Les seules différences que l'on observe maintenant entre les jeunes *Tubifex rivulorum*, qui viennent de sortir de l'œuf, et ces mêmes animaux adultes sont : la longueur du corps et le nombre des anneaux, l'absence des organes génitaux, le plus de largeur de l'intestin, le nombre plus grand de globules que nous avons appelés *lymphatiques*. Les jeunes, nouvellement sortis de l'œuf, prennent un rapide accroissement : nous avons observé dans l'espace de vingt-quatre heures un accroissement de cinq

anneaux. Cet allongement ne se fait pas par l'adjonction de nouveaux anneaux à la suite des anciens, mais par la division du dernier anneau en plusieurs, qui, tous, grandissent.

Une semaine suffit au développement complet des œufs; il est possible qu'en été ils se développent plus rapidement; mais nos observations ayant été faites à la fin de l'automne et au commencement de l'hiver, nous n'avons pu le constater.

On n'observe pas chez les *Tubifex rivulorum* de reproductions par bourgeons.

La reproduction par scission naturelle ou artificielle n'a pas lieu non plus, du moins d'une manière complète, c'est-à-dire que les deux parties d'un animal divisé ne redeviennent plus chacune un animal complet. Il n'y a que la partie qui porte la tête qui continue à vivre; et à la place de la partie divisée, il en reçoit une autre. La partie privée de la tête continue à vivre pendant assez longtemps après la scission, mais sans former de nouveaux segments céphaliques. Sous ce rapport, les *Tubifex* s'éloignent beaucoup des *Lumbriculus*, que l'on peut diviser à l'infini, et toujours les différentes parties redeviennent des animaux complets.

---

## TROISIÈME PARTIE.

---

### DESCRIPTION ZOOLOGIQUE.

---

Avant de donner les caractères du genre *Tubifex*, nous devons faire remarquer qu'ils ne pourront être établis d'une manière définitive que quand des études plus approfondies auront éclairci l'anatomie des animaux qui composent les familles des *Lombriciens* et des *Naïdes*.

Dans l'état actuel de la science nous croyons que les caractères suivants suffiront :

GENRE TUBIFEX, LAMARCK.

Corps vermiforme, cylindrique, transparent, distinctement annelé, terminé antérieurement par un prolongement conique, atténué postérieurement. Quatre séries longitudinales de faisceaux de soies. Toutes les soies sont en forme d'aiguillon à double crochet, ou bien, dans la série supérieure des faisceaux, il y a des soies capillaires entremêlés aux précédentes. Sang de couleur foncée. Organes génitaux s'ouvrant au dehors par deux orifices placés transversalement à la face inférieure du dixième anneau; deux glandes capsulogènes; capsule cornée contenant plusieurs œufs volumineux.

TUBIFEX DES RUISSEAUX. — *TUBIFEX RIVULORUM*<sup>1</sup>. Lamarck.

*Synonymie.* — LUMERICUS TUBIFEX. O. Müller.

SOENERUS VARIEGATUS. Hoffmeister et Grube.

*Caractères spécifiques.* — Le corps vermiforme est très-transparent, cylindrique; le premier anneau céphalique est terminé par un prolongement en forme de cône aigu; l'extrémité postérieure du corps est atténuée.

Le nombre des anneaux est très-variable; très-rarement il arrive à cent.

Chaque anneau du corps possède quatre faisceaux de soies, excepté le premier anneau céphalique, qui en est entièrement dépourvu, ainsi que les dixième et onzième anneaux, quand les organes génitaux sont dans leur entier développement.

Les faisceaux supérieurs ou dorsaux sont composés en partie de soies en forme d'aiguillon à double crochet, et en partie de soies capillaires, ordinairement au quart inférieur du corps; elles sont toutes en forme d'aiguillon à double crochet.

<sup>1</sup> Pl. 1, fig. 5, fig. 4.



Les soies des faisceaux inférieurs ou ventraux sont toutes en forme d'aiguillon à double crochet.

Le tube digestif est droit; il s'étend depuis le premier anneau jusqu'au dernier. La bouche est placée à la partie inférieure du premier anneau. Le pharynx est musculéux; il occupe les deux premiers anneaux; l'œsophage qui le suit est plus étroit. L'intestin commence au cinquième anneau, s'étend en ligne droite jusqu'à la partie postérieure du dernier anneau, où se trouve l'anus. Il n'y a pas de dilatation stomacale; tout l'intestin est couvert de glandes hépatiques jaunâtres. Des muscles diaphragmatiques maintiennent le tube intestinal en place et séparent les anneaux les uns des autres.

La respiration s'opère par les téguments externes, surtout par ceux de la partie postérieure du corps.

Dans chaque anneau, on trouve deux organes sécréteurs qui s'ouvrent à l'intérieur et qui représentent les reins des animaux supérieurs.

Le système sanguin se compose d'un vaisseau dorsal contractile, d'un vaisseau ventral, de deux cœurs contractiles, situés dans le septième anneau, et de vaisseaux latéraux, qui, à chaque anneau, établissent des anastomoses entre le vaisseau dorsal et le vaisseau ventral.

Les organes génitaux sont blanchâtres; ils commencent au huitième anneau et s'étendent jusqu'au seizième et même jusqu'au dix-septième. Le corps est légèrement renflé dans cet espace.

Les organes génitaux des deux sexes sont réunis sur le même individu et entrelacés d'une manière intime.

Les orifices internes des organes mâles et des organes femelles sont au nombre de deux, placés de chaque côté de la ligne médiane au milieu de la face inférieure du dixième anneau.

Les orifices des glandes capsulogènes, également au nombre de deux, sont placés de chaque côté de la ligne médiane, au milieu de la face inférieure du neuvième anneau. Les œufs réunis à plusieurs sont, après la ponte, entourés d'une capsule de forme ellipsoïdale et à parois cornées solides et transparentes. A chacun des pôles de la capsule se trouve un petit prolongement. Le développement de l'œuf est simple; l'embryon ne

subit aucune métamorphose. Le blastoderme entoure immédiatement tout le vitellus après le sillonnement de ce dernier.

Les *Tubifex rivulorum* se trouvent en grande abondance aux environs de Bruxelles et de Louvain, seuls lieux où j'aie eu l'occasion de les observer.

Ils habitent le fond des ruisseaux, et semblent préférer ceux dont l'eau est courante et le fond sablonneux.

Dans la vase, sous des eaux stagnantes, ils nous ont toujours paru acquérir un moins grand développement.

Les *Tubifex rivulorum* se construisent, dans le sable ou dans la vase, des tubes<sup>1</sup> dans lesquels ils peuvent se cacher entièrement; cependant le plus souvent le tiers postérieur du corps flotte librement dans l'eau, et exécute des mouvements vibratoires que l'on a comparés aux mouvements du pendule, tandis que les deux tiers antérieurs restent cachés dans le tube. Pour peu qu'on les trouble, ils se cachent entièrement et avec grande rapidité. Quand on les retire de leurs tubes et qu'on les touche, ils se roulent en spirale<sup>2</sup>.

Les *Tubifex rivulorum* se nourrissent de terre, de la même manière que les Lombrics.

#### AFFINITÉS ZOOLOGIQUES.

Les *Tubifex rivulorum*, comme l'a déjà fait remarquer le professeur Grube, ont la plus grande analogie, d'une part, avec les Naïs et de l'autre avec les Lombrics. Par la forme des soies, la transparence du corps, la disposition des organes génitaux, ils se rapprochent des Naïs; tandis que par la forme générale du corps, la couleur du sang, la disposition du système circulatoire, ils se rapprochent des Lombrics.

Nous ne pousserons pas cette comparaison plus loin, car, nous le répétons encore, il faudrait des observations nouvelles, faites avec soin sur les Naïs et les Lombrics, beaucoup de points de leur histoire demandant à être rectifiés et éclairés, notamment en ce qui concerne les organes génitaux et le développement.

<sup>1</sup> Pl. I, fig. 4, f.

<sup>2</sup> Pl. t, fig. 2.



## EXPLICATION DES PLANCHES.

### PLANCHE I.

- Fig. 1. Tubifex rivulorum*, grandeur naturelle.
2. Le même animal roulé en spirale.
  3. Le même animal vu au microscope.
  4. Le même animal. La figure indique de quelle manière il se tient dans les tubes qu'il se forme au fond des ruisseaux.
  5. Coupe transversale et idéale : *a* téguments externes; *b* cordon nerveux; *c* orifices internes des organes sécréteurs; *d* tube digestif.
  6. Téguments externes : *a* épiderme; *b* chorion; *c* couche musculaire à fibres transversales; *d*, couche musculaire à fibres longitudinales.
  7. Montre les spicules de l'épiderme et les muscles qui meuvent le pharynx.
  8. Système nerveux.
  9. Portion céphalique du système nerveux : *a* cerveau; *b* branches de l'anneau œsophagien; *c* ganglion inférieur, le premier de la moelle abdominale; *f*, *e*, *g*, branches nerveuses naissant du cerveau.
  10. Coupe longitudinale : *a* moelle abdominale; *f* cerveau; *e* vaisseau dorsal; *b* vaisseau ventral; *d* canal intestinal; *g* bouche.
  11. Coupe du canal intestinal: *a* muqueuse; *b* couche glandulaire inférieure; *c* couche glandulaire supérieure.
  12. Portion du canal intestinal.
  13. *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, glandules de la couche inférieure du canal intestinal dans ses différents degrés de développement.
  14. *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, glandules de la couche supérieure du canal intestinal dans ses différents degrés de développement.

### PLANCHE II.

- Fig. 1. Appareil circulatoire du Tubifex rivulorum* : *a* vaisseau dorsal; *b* vaisseau ventral; *c* bifurcations des vaisseaux dorsaux qui se réunissent pour former le vaisseau ventral; *d* cœur; *e* vaisseaux latéraux des 2<sup>me</sup>, 3<sup>me</sup> et 4<sup>me</sup> anneaux; *f* vaisseaux latéraux des autres anneaux; *g* vaisseau contractile du testicule; *h* vaisseau contractile de la glande

capsulogène; *i* vaisseau contractile du restant des organes génitaux; *j* glande capsulogène; *k* testicule; *l* organes génitaux mâles et femelles entrelacés.

*Fig.* 2. Deux anneaux du corps fortement grossis et vus de profil.

5. Deux anneaux du corps fortement grossis, vus de face. Dans ces deux figures, les mêmes lettres indiquent les mêmes organes : *a* épiderme; *b* chorion; *h* couche musculaire sous-cutanée; *c* vaisseau dorsal; *f* vaisseau ventral; *d* vaisseaux latéraux; *i* organe sécréteur; *i*<sup>1</sup> orifice interne; *i*<sup>2</sup> orifice externe; *j* aiguillons et muscles des aiguillons; *l* muscles diaphragmatiques.
4. Organe sécréteur fortement grossi et isolé : *a* orifice interne; *b* endroit où l'organe sécréteur traverse le muscle diaphragmatique; *c* ampoules le long de son trajet; *d* dilatation terminale; *e* orifice externe.
5. Portion du canal vibratile fortement grossi : *c* muqueuse; *b* couche intermédiaire; *a* couche externe.
6. Aiguillons en forme de double crochet : *a* parois du sac; *b* développement d'un aiguillon, *c* endroit où adhèrent les aiguillons au fond du sac.
7. Soies en forme de double crochet et soies capillaires.
8. Structure des soies capillaires.
9. Globules lymphatiques.

### PLANCHE III.

1. Testicule.
2. Développement des spermatozoaires.
3. Organes génitaux : *a* tube digestif; *b* testicule; *c* glande capsulogène; *e* orifice externe de la glande capsulogène; *g* conduit déférent; *h* entonnoir du conduit déférent; *f* cloaque et son ouverture externe; *i* vésicule séminale; *j* matrice; *k* œuf.
4. Glande capsulogène : *a* glande capsulogène isolée et son orifice externe; *b* le même orifice vu de face; *c*, *d*, *e*, *f*, cellules qui remplissent la glande capsulogène; *g*, *h*, *i*, *j*, *k*, *l*, différents degrés de développement des corps qui produisent les fibres de la capsule.
5. Organes génitaux isolés : *a* entonnoir du canal déférent rempli d'un côté de spermatozoaires; *b* canal déférent; *c* cloaque; *d* sa membrane externe; *e* sa membrane intermédiaire; *e* ouverture des organes génitaux femelles; *f* ouverture des organes génitaux mâles; *g* vésicule séminale; *k* ovaires; *h* matrice; *i* œuf; *m* et *l* téguments externes du corps.
6. Portion du canal déférent fortement grossi : *a* membrane externe; *b* membrane moyenne musculeuse; *c* membrane muqueuse à épithélium vibratile.
7. Montre la terminaison du cloaque, quand il est fortement retiré en dedans : *a* ouverture externe; *b* canal communiquant avec les organes mâles; *c* canal communiquant avec les organes femelles.
8. Portion de la ceinture qui entoure les 10<sup>me</sup> et 11<sup>me</sup> anneaux du corps, quand les organes génitaux ont acquis leur parfait développement.

## PLANCHE IV.

- Fig. 1. }  
 2. } OŒufs, contenus dans l'ovaire, à différents degrés de développement.  
 3. }  
 4. } OŒuf parfaitement développé.  
 4<sup>b</sup>. } Grandeur naturelle.  
 5. } OŒuf un peu après la ponte.  
 6. }  
 7. } Phénomènes du sillonnement de l'œuf.  
 8. }  
 9. } Formation du blastoderme.  
 10. }  
 11. } Embryon et ses différents degrés de développement.  
 12. }  
 15. } La partie céphalique d'un embryon au moment de sortir de l'œuf, fortement grossi.  
 14. } Jeunes *Tubifex rivulorum* après la sortie de l'œuf, grandeur naturelle.  
 15. } Capsule remplie d'œufs.  
 16. } Grandeur naturelle de la capsule.  
 17. } L'un des pôles de la capsule, fortement grossi.  
 18. } Jeunes sortant de la capsule.

FIN

