

## ■ Les Annélides

### FICHE RÉCAPITULATIVE

- Métazoaires, triploblastiques, coelomates
- Symétrie bilatérale
- Protostomiens
- Métamérisés
- Corps en 3 parties: tête, soma, telson
- Tube digestif complet formé de régions spécialisées
- Système circulatoire fermé
- Système d'excrétion différencié (méta-néphridies)
- Système nerveux formé d'un ganglion antérieur supra-oesophagien et d'une chaîne nerveuse ganglionnaire ventrale
- Système reproducteur sexué pouvant se combiner au bourgeonnement
- Marins, dulçaquicoles, ou terrestres
- Libres ou ectoparasites

## 1. Présentation du groupe

Les Annélides sont constitués d'une série de segments provenant d'un développement embryonnaire bien précis (voir la partie « Développement des protostomiens »). Nous y avons vu apparaître la métamérisation caractéristique des Annélides et comment elle détermine la structure globale de l'animal.

Nous verrons concrètement comment cette structure métamérisée fonctionne chez un Annélide adulte. Nous illustrerons ceci lors des séances de travaux pratiques avec l'étude d'un animal d'un intérêt écologique primordial : le Ver de Terre.

Enfin, la diversité de l'Embranchement sera évoquée. Nous y observerons des adaptations progressives à des modes de vies différents à travers l'étude de quelques exemples.

## 2. Exemple-type : VER DE TERRE, *Lumbricus terrestris*

Le Ver de Terre (*Lumbricus terrestris*) permettra d'approcher concrètement la structure et la physiologie des Annélides. Il servira aussi de modèle d'**Annélide Oligochète**.

### 2.1. EXAMEN EXTERNE

L'examen externe du ver de terre sera illustré lors des **travaux pratiques** lors d'une séance de dissection de l'individu que vous aurez récolté.

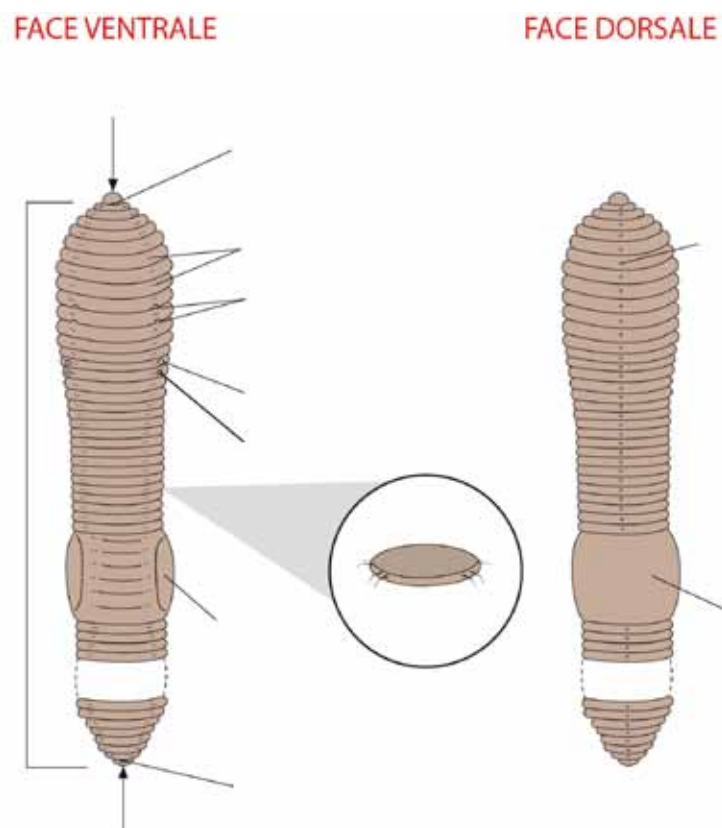


Figure AN 2.5. : Examen externe d'un Annélide

La **segmentation** du Ver de Terre est très apparente :

- **Soma** : plus d'une centaine de segments ou métamères,
- **Acron** antérieur,
- **Telson** postérieur.

Les orifices du tube digestif :

- **Bouche** : derrière l'acron.
- **Anus** : entre le dernier métamère du soma et le telson.

**Soies** : 4 paires par métamère.

**Clitellum** : renflement dorsal des métamères 33 à 38, au moment de la reproduction.

**Orifices du système reproducteur :**

- spermathèques : en arrière des métamères 9 et 10.
- orifices génitaux
- orifices génitaux sur les métamères 14 (femelle) et 15 (mâle)

Un **pore dorsal** par métamère, pour l'évacuation rapide de liquide coelomique.

Deux **orifices excréteurs** par métamère en position ventro-latérale.

## 2.2. EXAMEN INTERNE

L'examen interne du ver de terre sera vu à travers une dissection lors des **travaux pratiques**. Des coupes transversales (CT) et longitudinales (CL) viendront ensuite compléter vos observations.

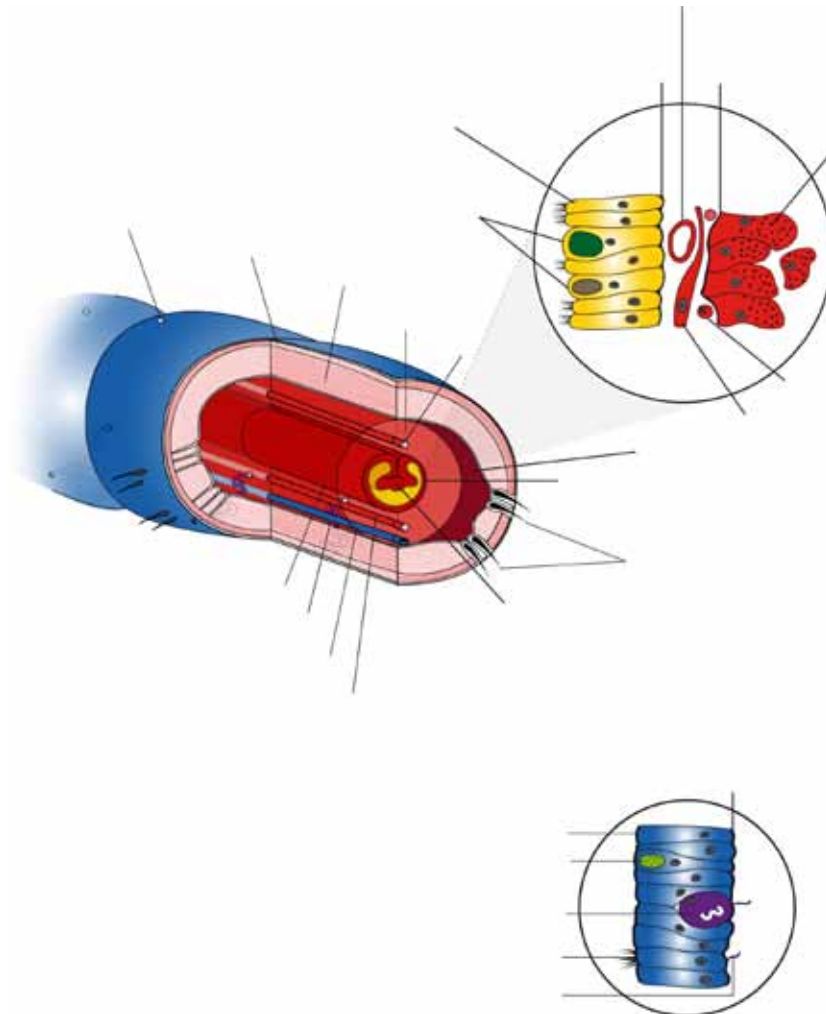


Figure AN 2.7.: Examen interne d'un Annélide

### 2.2.1. TÉGUMENT ET ÉPIDERME

- Cuticule protectrice sécrétée par les cellules épidermiques
- Cellules muqueuses
- Cellules sensorielles : tact, chémoréception, photoréception (malgré les pigments de protection, les rayons UV sont nocifs pour le Lombric)
- Clitellum : multiplication locale des cellules muqueuses

Le mucus aide le ver à glisser dans les galeries dont il renforce les parois.

#### EXERCICE

Définir phototactisme négatif :

Définir chimiotactisme positif :

### Musculature

Dérivée de la somatopleure mésodermique, et située sous l'épiderme, elle comprend une assise circulaire externe, une longitudinale interne et les petits muscles des soies. La musculature longitudinale est divisée en quatre champs musculaires, un dorsal, un ventral, et deux latéraux.

Le système digestif est entouré d'une splanchnopleure. Au cours du développement, la splanchnopleure donne la musculature péri-intestinale.

### 2.2.2. SYSTÈME LOCOMOTEUR

Le liquide coelomique contenu dans les cavités coelomiques fonctionne comme un **squelette hydrostatique**, sur lequel agissent les muscles pour modifier la forme du corps. Des vagues de contraction-relâchement des musculatures circulaires et longitudinales se propagent le long du ver et le font avancer (péristaltisme).

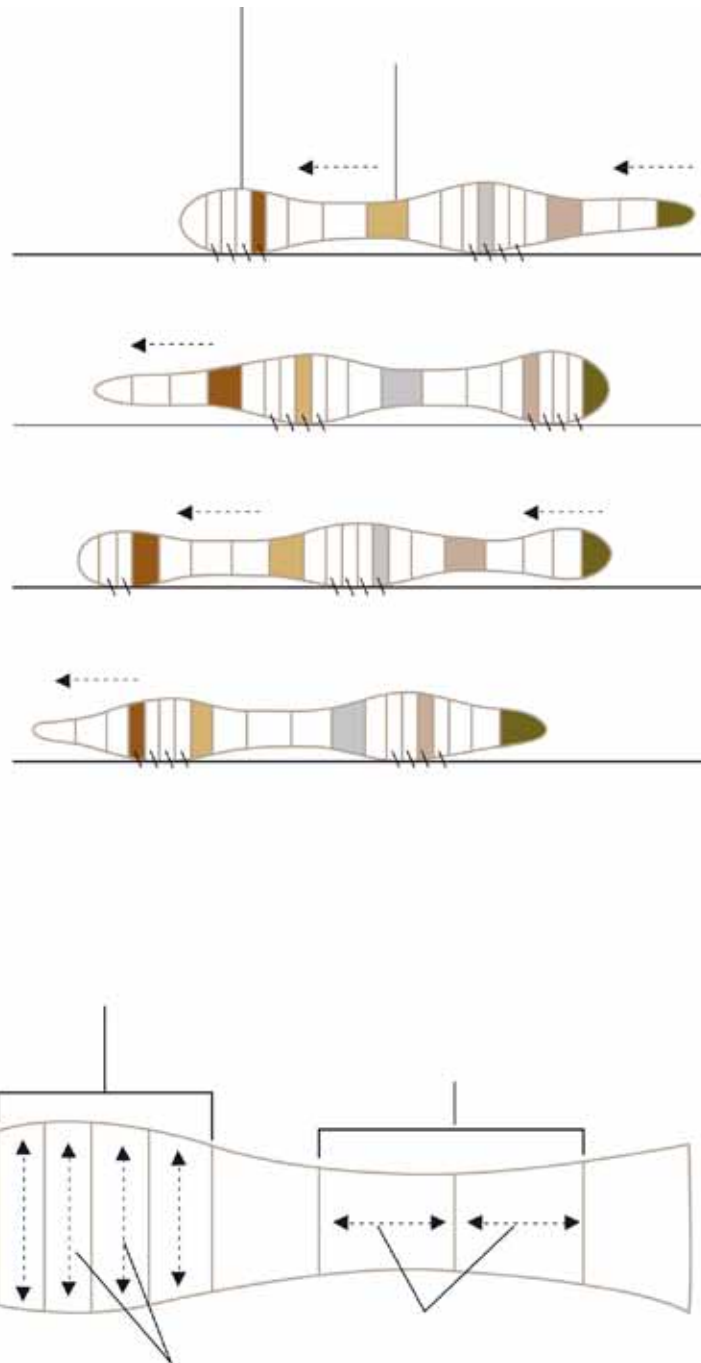


Figure AN.2.10. : Locomotion péristaltique du Ver de Terre

Donc, l'élargissement ou l'allongement se succèdent entre métamères (Figure AN.2.11). Grâce à ce squelette hydrostatique, une très forte puissance est disponible et cela permet au ver de terre de creuser dans le sol par l'extrémité antérieure.

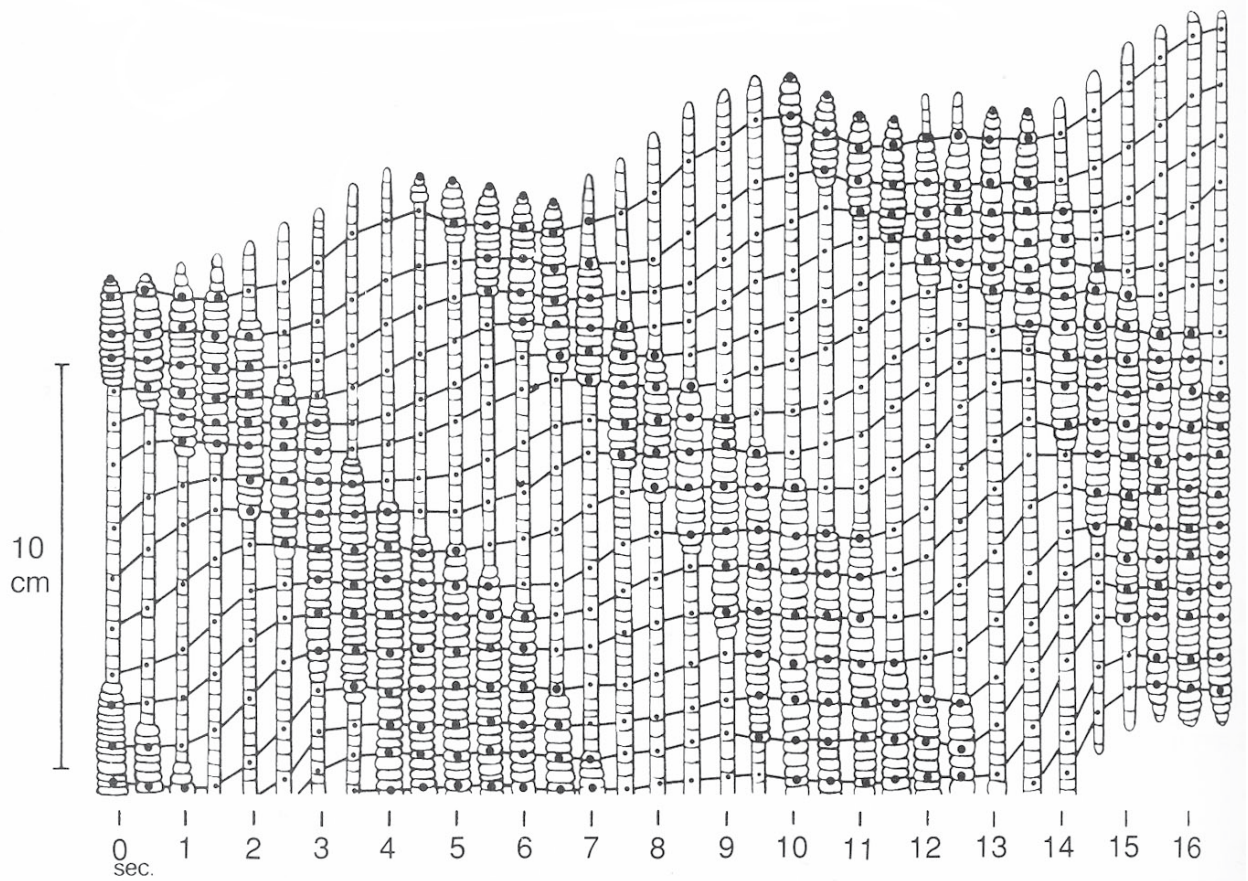


Figure AN 2.11.: Déplacement du Lombric

La cavité coelomique est remplie d'un liquide. Dans certaines coupes transversales, on observe les disséminés et/ou le pore coelomique situé à la face dorsale.

### 2.2.3. SYSTÈME DIGESTIF

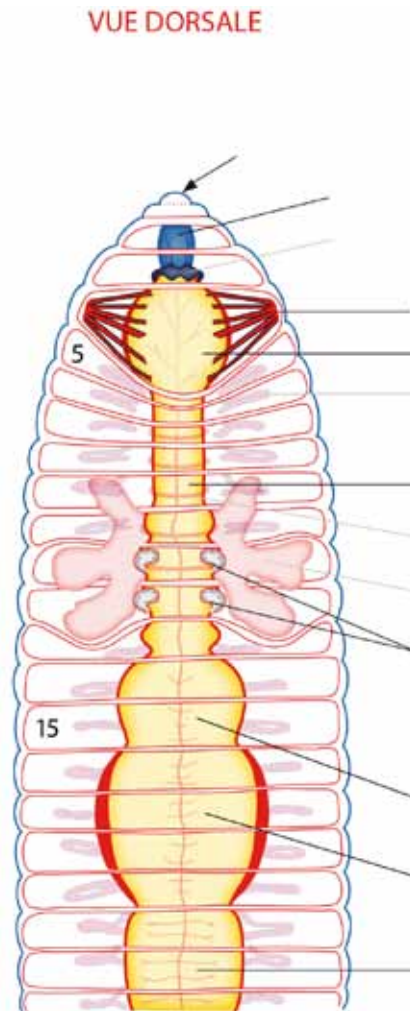


Figure AN 2.12.bis: Tube digestif du Lombric : partie antérieure

Le système digestif est le seul système non-métamérisé chez le Ver de Terre.

#### Régions du tube digestif :

**Bouche :** tapissée d'ectoderme

**Pharynx :** tapissé d'endoderme comme la suite du tube digestif, possède une paroi musculaire épaisse, force l'ingestion de la terre, des débris végétaux, etc.

**Oesophage :** conduit au jabot.

**Jabot :** sert à l'accumulation temporaire des matières ingérées.

**Gésier :** musclé, broie les aliments  
possède une paroi musculaire épaisse

**Intestin :** lieu d'absorption des nutriments, se termine par l'anus

**Glandes salivaires :** leur sécrétion enzymatique digestive est déversée dans le pharynx.

**Glandes calcifères :** assurent la régulation ionique par précipitation de carbonates qu'elles déversent dans l'oesophage (sous cette forme, le calcium ne sera pas réabsorbé dans le tube digestif).

**Paroi de l'intestin**

### EXERCICE

Comment se fait-il que la cavité buccale soit tapissée d'ectoderme? Au vu de la structure cellulaire propre à l'ectoderme, y voyez-vous un avantage ?

- **Typhlosolis** : repli destiné à augmenter la surface absorbante.
- Cellules absorbantes ciliées et cellules glandulaires (enzymes, mucus) forment l'épithélium intestinal reposant sur une lame basale nette.
- Capillaires sanguins.
- Muscles circulaires internes et muscles longitudinaux externes.
- **Cellules chloragogènes** (= splanchnopleure modifiée) : elles sont responsables
  - d'une part importante du métabolisme des glucides et des protéides (fonctions du foie chez les Vertébrés);
  - de la formation de l'urée et autres produits d'excrétion; chargées de ces produits elles tombent dans la cavité coelomique et sont excrétées par les métanéphridies.

Les nutriments absorbés diffusent en partie vers la cavité coelomique, mais l'essentiel est prélevé dans le tissu conjonctif situé sous la lame basale de l'épithélium intestinal, riche en vaisseaux capillaires qui véhiculent les nutriments dans le système circulatoire.



#### 2.2.4. SYSTÈME RESPIRATOIRE

Echanges respiratoires ( $O_2$ ,  $CO_2$ )

Diffusion à travers les téguments, avec l'aide de réseaux capillaires sous l'ectoderme. Fixation de l' $O_2$  sur l'hémoglobine en solution dans le sang.

#### 2.2.5. SYSTÈME CIRCULATOIRE

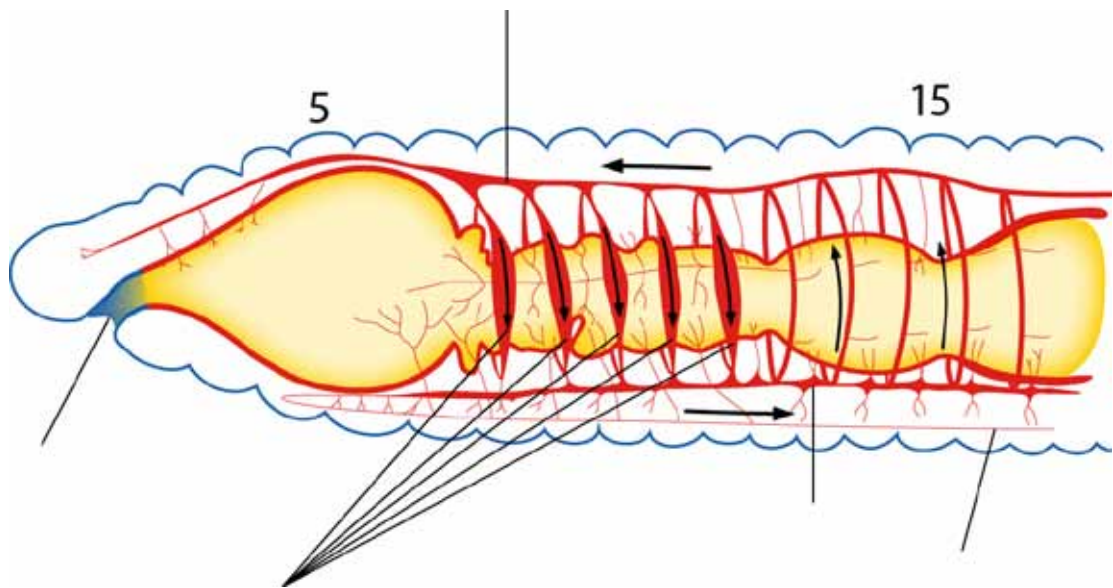


Figure AN 2.13.: Système circulatoire d'un Annélide

**Système clos** : vaisseaux longitudinaux dorsal (au dessus du tube digestif) et ventral (suspendu au tube digestif par un mésentère), connectés l'un à l'autre par des vaisseaux circulaires, au niveau de chaque dissépiment. Des branches se dispersent en capillaires dans les téguments, l'intestin et les autres organes, puis le sang est ramené aux vaisseaux principaux.

La propulsion du sang est assurée par les contractions de la musculature du vaisseau dorsal, aidées par 5 paires de cœurs accessoires disposés sur les vaisseaux circulaires entourant l'œsophage.

EXERCICE

Chez les Mammifères, l'hémoglobine est contenue dans des cellules : les globules rouges. Chez le Lombric, elle est en solution dans le sang. Quels sont les avantages et les inconvénients de ces deux modalités ?

2.2.6. SYSTÈME EXCRÉTEUR

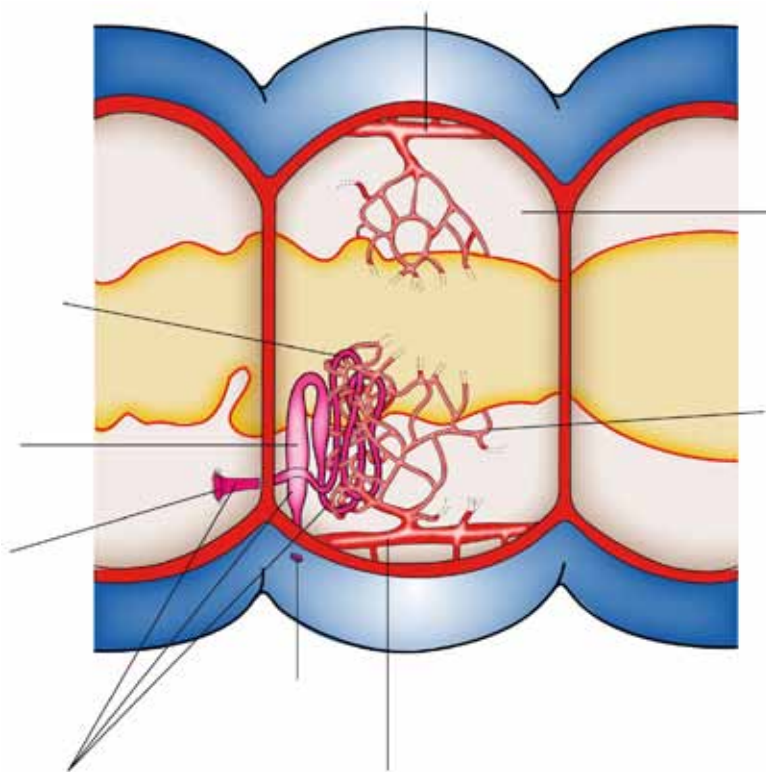


Figure AN 2.14.: Système excréteur d'un Annélide

- Une paire de néphridies par métamère.
- Néphrostome cilié : capte le liquide coelomique du métamère précédent et des cellules chloragènes chargées de déchets.
- Tube néphridien (ou tubule collecteur): en relation avec des capillaires sanguins; rejets complémentaires et réabsorptions.
- Vessie : stockage temporaire.
- Néphridiopore : évacuation.

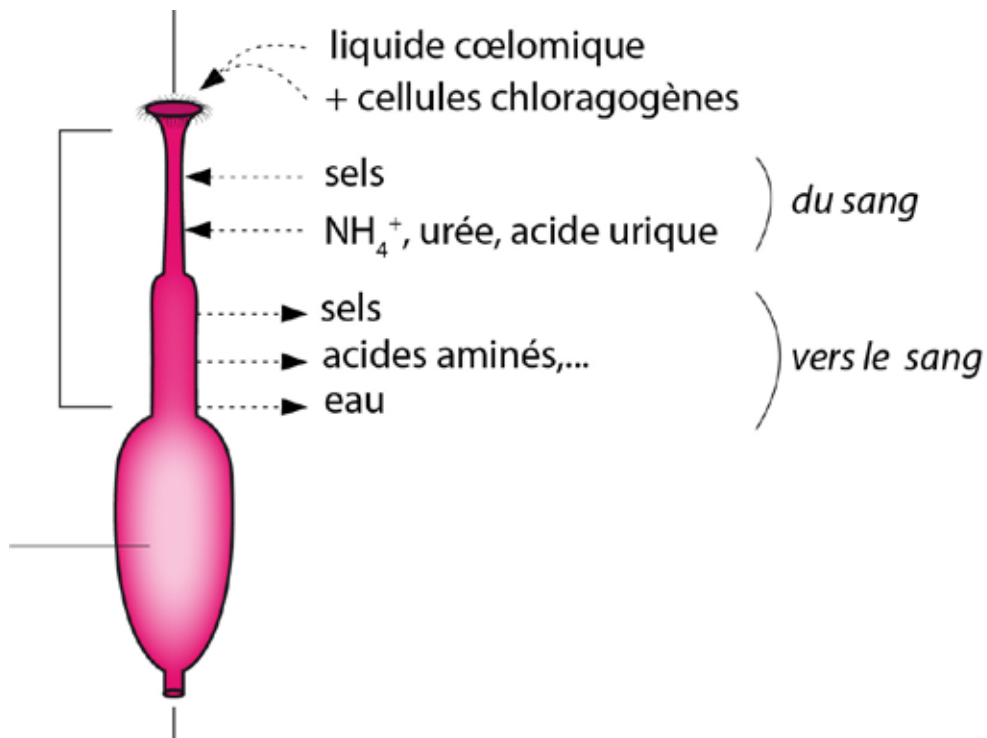


Figure AN 2.15.: Schéma d'une néphridie d'un Annelide

N.B.: certaines espèces, mieux adaptées à la vie terrestre que le lombric, ont dérivé leurs néphridiopores, qui s'ouvrent dans l'intestin. Ces espèces profitent ainsi des capacités de réabsorption de l'épithélium intestinal, plus performant.

### 2.2.7. SYSTÈME NERVEUX

#### VUE LONGITUDINALE

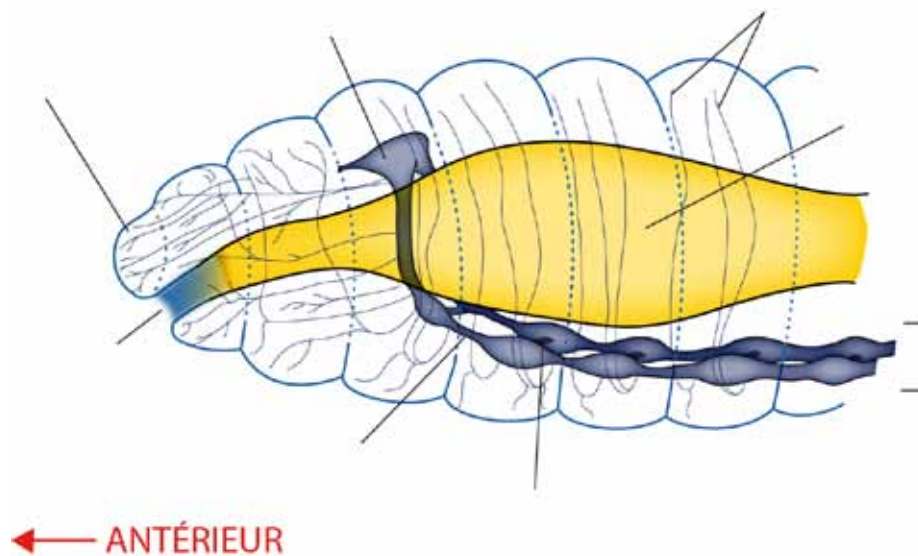
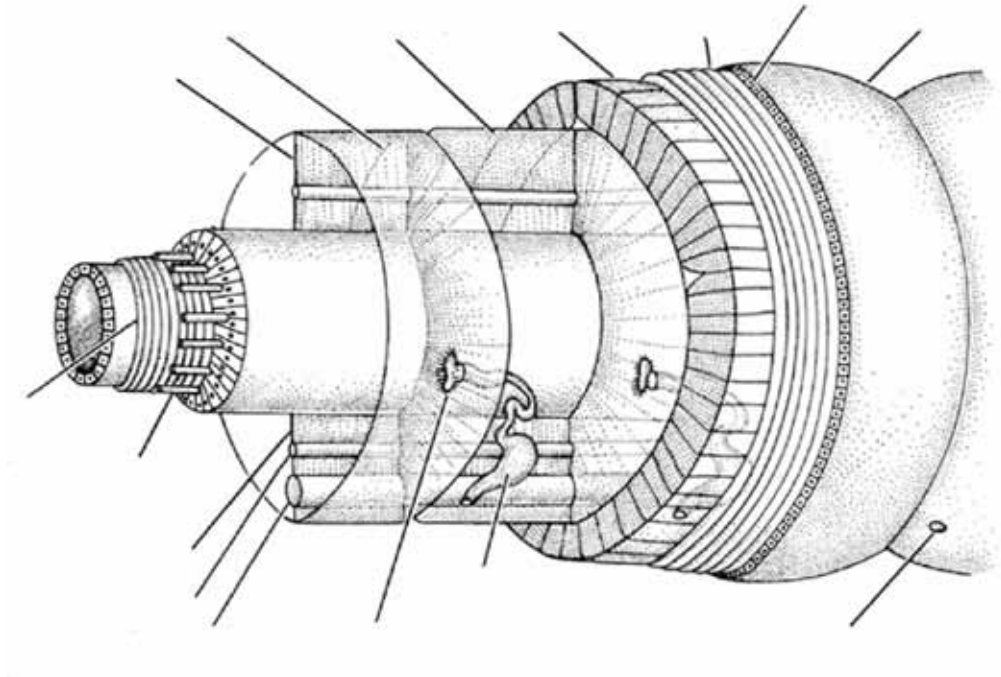


Figure AN 2.16.: Système nerveux d'un Annélide

- **cerveau** antérieur, au-dessus de la cavité buccale, relié à une ...
- **double chaîne ganglionnaire nerveuse ventrale** (visible sur les coupes microscopiques), fusionnée sur la ligne médiane. Sur la coupe transversale vous observerez que les corps cellulaires des neurones occupent une position périphérique et les axones forment le feutrage central. La région dorsale médiane est toutefois occupée par les sections de trois **axones géants**. Ces axones géants longitudinaux assurent la transmission rapide d'influx nerveux à la musculature. A la face ventrale, on reconnaît une section dans un vaisseau sanguin, le **vaisseau sous-nervien**, qui assure l'irrigation de la chaîne nerveuse.

EXERCICE

Voici un schéma qui illustre en détail les différents systèmes vus jusqu'ici. Ajoutez-y les légendes.



2.2.8. SYSTÈME REPRODUCTEUR (lecture seulement et TP)

Le Lombric est hermaphrodite. Son **système génital** est complexe :

**Spermathèques** : 2 paires, en arrière des métamères 9 et 10. Ce sont des poches où seront entreposés les spermatozoïdes du partenaire.

**Testicules** : 2 paires, sur les dissépiments antérieurs des métamères 10 et 11. Ils produisent des spermatogonies et les libèrent dans le coelome.

**Vésicules séminales** : 3 paires dans les métamères 10 et 11. Les spermatogonies y poursuivent la spermatogenèse et les spermatozoïdes sont déversés dans le coelome.

**Spermiductes** : 4 néphridies modifiées. Elles recueillent les spermatozoïdes et les véhiculent jusqu'aux 2 orifices génitaux mâles, sur le métamère 15.

**Ovaires** : 1 paire sur la cloison antérieure du métamère 13. Ils produisent les ovogonies et les déversent dans le coelome.

**Ovisacs** : 1 paire sur la cloison postérieure du métamère 13. L'ovogenèse s'y poursuit et les oeufs sont libérés dans le coelome.

**Oviductes** : 2 néphridies modifiées. Elles recueillent les oeufs et les véhiculent jusqu'aux 2 orifices génitaux femelles, sur le métamère 14.

### Régénération

La capacité de régénération du Lombric est étonnante, mais un ver coupé en deux ne donnera pas deux individus complets!

### Accouplement

Les Lombrics s'accouplent tête-bêche, ventre-à-ventre, et s'accrochent par leurs soies génitales. Leur union est renforcée par un double manchon muqueux sécrété par les clitellums. Les spermatozoïdes gagnent les spermathèques du partenaire.

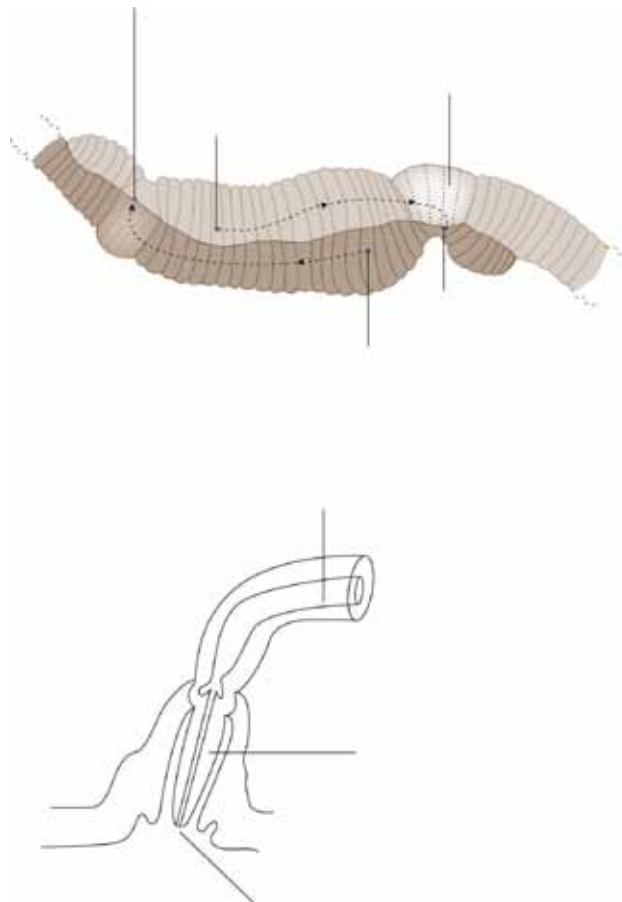


Figure AN 2.19.: Accouplement de lombric

### **Fécondation et ponte**

Quelques jours après l'accouplement, le clitellum secrète un anneau muqueux résistant, que le Lombric fait glisser vers l'avant. Au passage, les oeufs y sont déposés (métamère 13), puis des spermatozoïdes des spermathèques (métamères 9 et 10). Le cocon avec les oeufs fécondés est évacué à l'avant du ver.

Un oeuf s'y développe aux dépens de ses frères. Un jeune Lombric tout formé sort du cocon au bout de 3 mois.

Plusieurs cocons sont successivement émis.

#### **EXERCICE**

Citez les avantages du coelome et de la métamérisation.

### 3. Diversité du groupe

Trois groupes principaux :

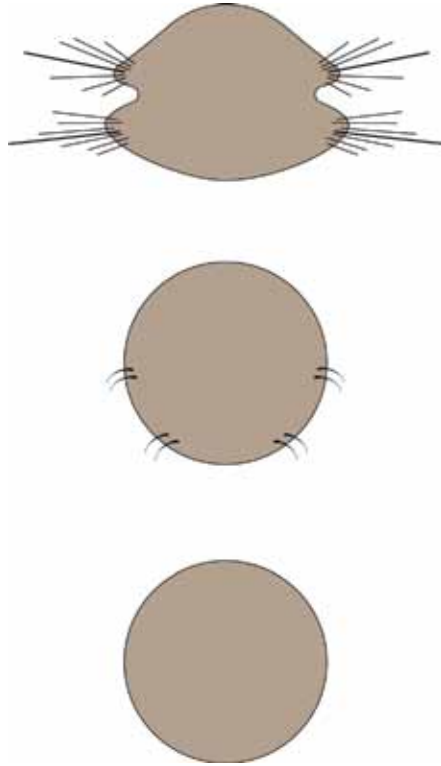


Figure AN 3.1.: Les 3 groupes principaux d'Annélides

#### EXERCICE

Citez les autapomorphies des Annélides.



## Polychètes

Pourvus de parapodes munis de soies nombreuses. Leur tête est individualisée.

*L'étude des Polychètes se fera grâce à l'étude de Nereis diversicolor lors des travaux pratiques. Vous pourrez observer un individu entier et des coupes.*

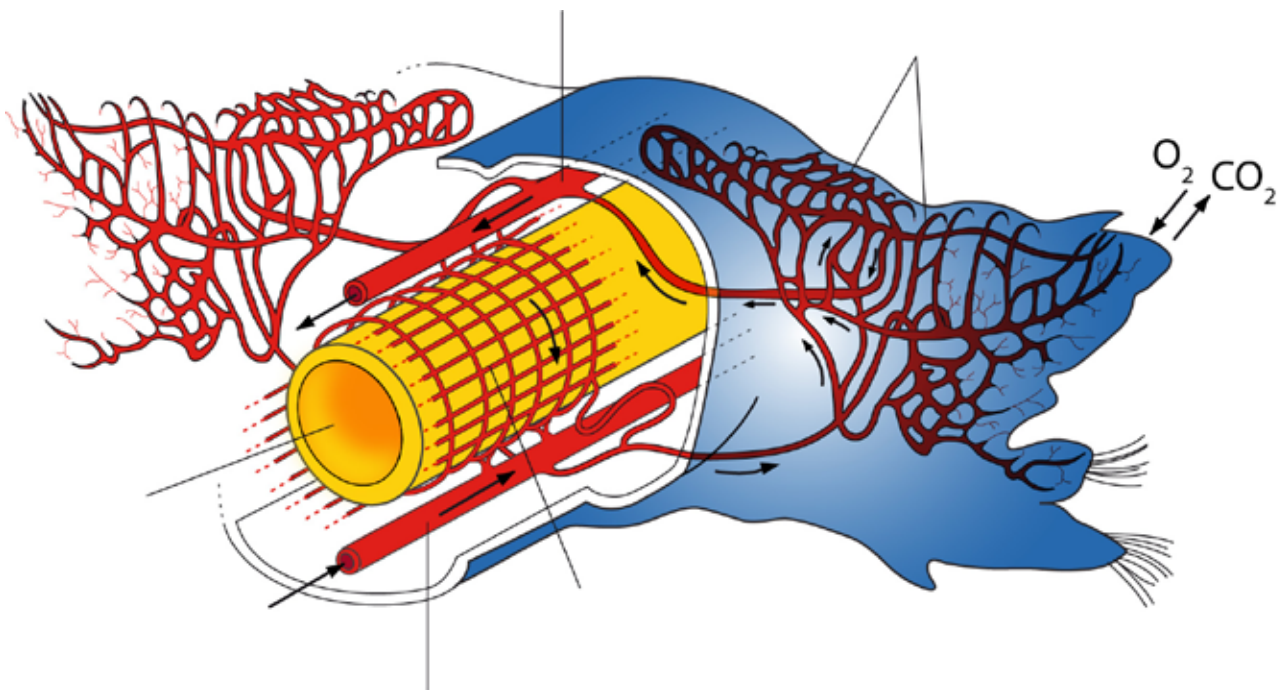


Figure AN 3.5.: Parapode de Nereis

### Parapode de *Nereis diversicolor*

Dans un milieu aquatique, les muscles des parapodes permettent tant la nage que la reptation; acicules et soies peuvent prendre appui sur le sol.

Les parapodes offrent aussi un accroissement de la surface tégumentaire, sous laquelle peuvent s'étaler des capillaires sanguins. Ils constituent le principal site d'échanges respiratoires avec le milieu aquatique, pauvre en oxygène comparativement au milieu aérien.

## Tête de *Nereis*

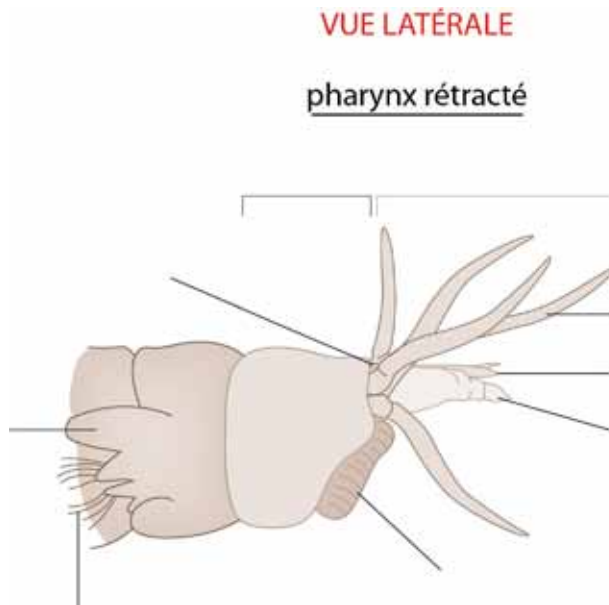


Figure AN 3.8.b: Vue latérale de la partie antérieure de *Nereis*

La tête comporte un prostomium volumineux et le péristomium formé des deux premiers métamères fusionnés. Indiquez ces parties sur la figure AN.3.8.b.

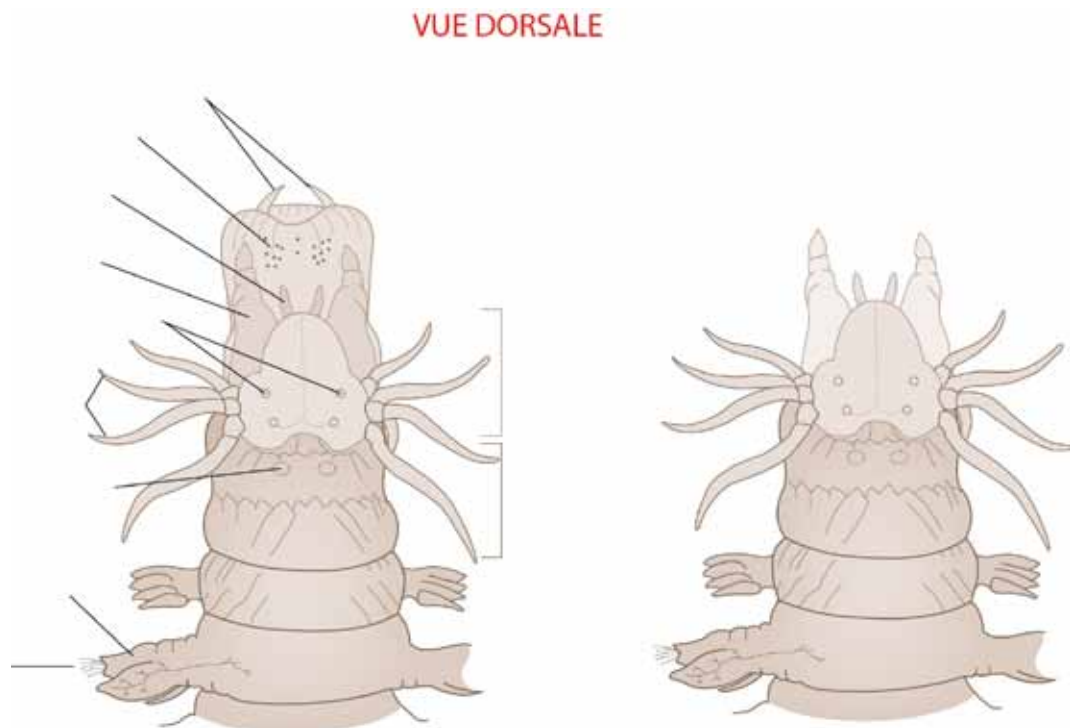


Figure AN 3.8.a: Vues dorsales latérales de la partie antérieure de *Nereis*, avec le pharynx évaginé à gauche

Le prostomium ou acron porte :

- une paire de tentacules médians dirigés vers l'avant,
- une paire de palpes biarticulés, gustatifs et tactiles, latéraux,
- deux paires d'yeux dorsaux

Le péristomium porte :

- une paire d'organes nucaux, olfactifs, dorsaux postérieurs.
- quatre paires de longs cirres tentaculaires latéraux, vestiges de deux paires de parapodes,
- la bouche ventrale munie d'un pharynx évaginable. Ce pharynx est muni de petits denticules et de mâchoires cornées. Nereis s'en sert pour se défendre ou pour saisir ses proies.

### Détail : l'œil

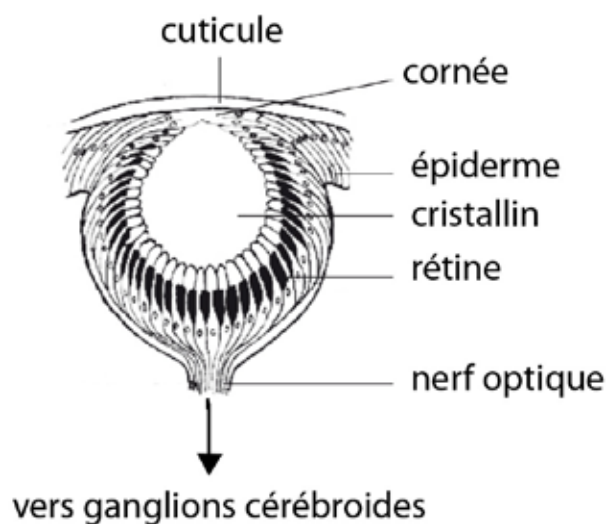


Figure AN 3.9. : Détail d'un œil de *Nereis*

- Cornée : épithélium tégumentaire transparent, recouvert de sa cuticule.
- Rétine : cellules photoréceptrices, cellules pigmentaires et cellules de soutien.
- Nerf optique : formé par les prolongements axonaux des cellules photoréceptrices.
- Cristallin : milieu transparent qui concentre les rayons lumineux sur la rétine.

L'œil de *Nereis* lui permet une perception rudimentaire des formes.

## D'autres Polychètes

Bien qu'il soit très évolué, *Nereis* a un mode de vie qui se rapprocherait de ce que l'on suppose être celui des Annélides ancestraux : des explorateurs de fonds marins peu profonds, sableux et vaseux. Les ancêtres étaient plutôt fousseurs. Une lignée se spécialisa quelque peu pour exploiter à la fois le sédiment et la surface de celui-ci : les parapodes et une tête bien différenciée avaient alors une valeur adaptative évidente. A partir de ce stock de Polychètes primitifs, une radiation, une diversification des formes permit d'exploiter d'autres habitats, d'autres sources de nourriture. Certains restent libres de se déplacer en nageant, en rampant sur le fond, en passant dans des galeries temporaires. D'autres s'installent préférentiellement dans les sédiments.

De là, cette classification systématique entre POLYCHÈTES ERRANTS et POLYCHÈTES SÉDENTAIRES, une division assez arbitraire, peu nette, mais qui est très généralement utilisée.

### EXERCICE

Imaginez des adaptations évolutives des Polychètes errants et des Polychètes sédentaires.

Exemples :

Polychètes errants :

***Nereis, Pterosyllis, Aphrodite;***

Polychètes sédentaires :

***Spirographis, Serpula, Lanice***

***Amphitrite, Arenicola***

## Diversité de la reproduction chez les Polychètes en comparaison avec les autres Annélides

	régénération	reproduction		développement
		asexuée	sexuée	
<b>Polychètes</b>	++	++	dioïque (quelques ♀ <sup>♂</sup> )	larve trochophore
<b>Oligochètes</b>	+	0	♀ <sup>♂</sup>	dév. direct
<b>Achètes</b>	0	0	♀ <sup>♂</sup>	dév. direct

Figure AN.3.10 : La reproduction chez les Annélides.

Les Polychètes mettent à profit leurs capacités de régénération et de bourgeonnement pour élaborer des modes de reproduction extraordinaires.

L'épitoquie est la maturation des produits génitaux dans la partie postérieure du corps, modifiée en conséquence. L'épitoquie peut se combiner à la scissiparité : le Ver «parent» (la souche) fabrique un ou plusieurs stolons sexués dans sa région postérieure. Les stolons se détachent de la souche et se reproduisent en pleine mer.

Exemple : les Palolos.

## Oligochètes

Leurs soies sont peu nombreuses et leur tête peu développée.

On pense que les Oligochètes auraient évolué directement d'un Annélide fousseur ancestral. Les premiers Oligochètes se sont probablement habitués à explorer les sédiments d'eau douce, puis auraient donné deux lignées : l'une resta dans les débris légers des fonds d'eau douce, et l'autre envahit successivement des sédiments de plus en plus secs.

Exemples : ***Lumbricus terrestris*** : terrestre.  
***Tubifex sp.*** : Dulçaquicole.

## Hirudinées (Achètes)

Dépourvus de soies, mais munis d'une ventouse buccale et d'une ventouse terminale. Les Achètes ou Sangsues dériveraient d'Oligochètes d'eau douce, qui abandonnèrent le fouissage pour exploiter la surface des fonds aquatiques, nageant pendant la journée, ou se fixant à un support solide par leur ventouse postérieure. Certains sont devenus ectoparasites, en profitant de ce système d'accrochage.

Au contraire de la locomotion péristaltique des vers de terre, les déplacements des Sangsues, par «enjambées», peuvent se réaliser sans différence de pression interne dans les segments successifs : la musculature se comporte comme une unité, les dissépiments ont disparu, et le coelome s'est réduit. La métamérisation est moins évidente; elle se repère sur les organes internes, mais l'annellation externe est secondaire et ne correspond pas à la métamérie. Les Achètes sont surtout dulçaquicoles. Elles ont tenté quelques invasions terrestres, et quelques-unes sont retournées à la mer.

Exemples : certains seront vus aux TP :

***Hirudo medicinalis***

***Helobdella sp.*, *Glossiphonia sp.***

## 4. Origine et évolution des Annélides

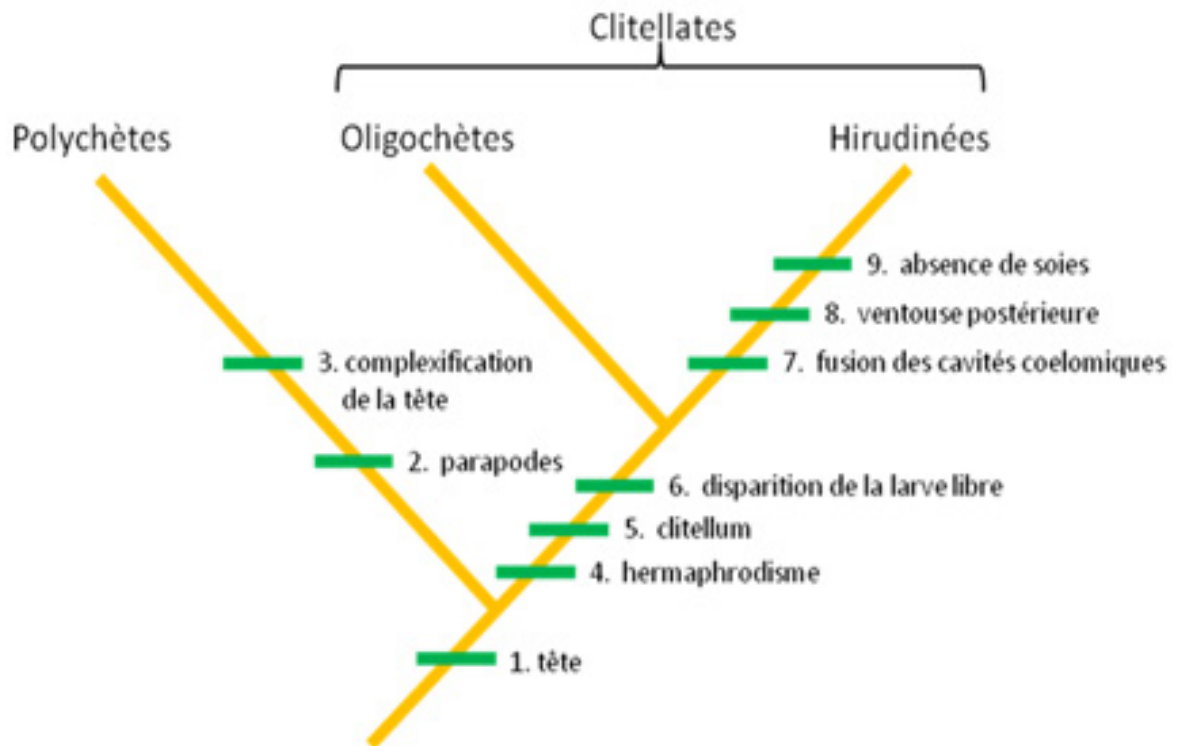


Figure AN 4.1.: Cladogramme de l'évolution des Annélides

Ce cladogramme présente les principales étapes de l'évolution des Annélides. L'origine des Annélides aurait été marquée par l'apparition de (1) la tête formée de segments : prostomium et péristomium. Une différenciation de cet ancêtre commun à tous les Annélides a mené à la lignée des Polychètes caractérisée par l'apparition de parapodes (2) et la complexification de la tête (3).

Le clade qui mène à la lignée des Clitellates est défini par l'apparition des caractères suivants: (4) l'hermaphroditisme, (5) le clitellum épidermique, (6) la disparition de la larve libre.

Les oligochètes forment le groupe plus ancestral des clitellates, parce que la lignée des hirudinées est caractérisée par l'apparition des synapomorphies supplémentaires suivantes : (7) la fusion des cavités coelomiques et la réduction du nombre de disséminés, (8) l'apparition d'une ventouse postérieure, (9) la perte des soies sur le corps.

## ■ TP Annélides (2 h)

### OBJECTIFS :

1. Mettre en relation les observations faites sur les coupes avec les fonctions des organes, structures et la morphologie des individus complets.
2. Identification des critères morphologiques caractérisant l'embranchement des Annélides
3. Mise en évidence des adaptations morphologiques/anatomiques au milieu de vie

### INTRODUCTION :

Ces Vers sont des Métazoaires **triploblastiques coelomates métamérisés protostomes**. Ils présentent une **symétrie bilatérale** avec **axe antéro-postérieur**.

La **métamérisation** affecte la plupart des systèmes d'organes et s'accompagne d'un début de **régionalisation** : l'appareil circulatoire clos, le tube digestif et l'appareil excréteur (néphridies) sont distincts.

Le système nerveux ganglionnaire est ventral : les Annélides sont **hyponeuriens**.



## 1. Animal modèle n° 1 : le lombric

### Observation externe

L'animal est long, cylindrique, annelé : chaque anneau correspond à un métamère. Il présente une symétrie bilatérale et un axe antéro-postérieur. Son extrémité antérieure est souvent plus effilée que la postérieure. La face dorsale est plus pigmentée que la face ventrale.

Chaque **métamère** porte latéralement 4 paires de soies.

Le corps est divisé en trois régions : l'antérieure, le clitellum et la postérieure.

La **région antérieure** est formée du **prostomium** ou **acron** et d'une trentaine de métamères. On y reconnaît les structures suivantes :

- la **bouche**, ventrale, entre le prostomium et M1,
- la **région génitale**, observable ventralement avec en particulier, les 4 orifices des réceptacles séminaux ( $\pm$ M10), les 2 orifices femelles ( $\pm$ M14), et les 2 orifices mâles ( $\pm$ M15).
- Le clitellum, à tégument glandulaire, s'étend sur les métamères suivants.
- La région postérieure, formée d'un grand nombre de métamères semblables et se terminant par le pigidium portant l'anus.

### Examen interne

En réalisant une incision longitudinale, on remarque à l'intérieur du corps une grande cavité coelomique remplie de liquide. Les septa la divisent en compartiments et les différents organes baignent dans le liquide coelomique.

Quelle que soit la région, on remarquera qu'il y a concordance entre l'**annellation externe** et la métamérie interne.

Dans la **région antérieure**, on observe :

#### Le **système digestif**

- le **pharynx** musculéux ( $\pm$ M5)
- l'**oesophage** et les **glandes calcifères** ( $\pm$ M6 à M14)
- le **jabot** d'accumulation ( $\pm$ M15)
- le **gésier** musculéux sur ( $\pm$ M18)
- l'**intestin**, avec ses dilatations métamériques comme dans la région postérieure.

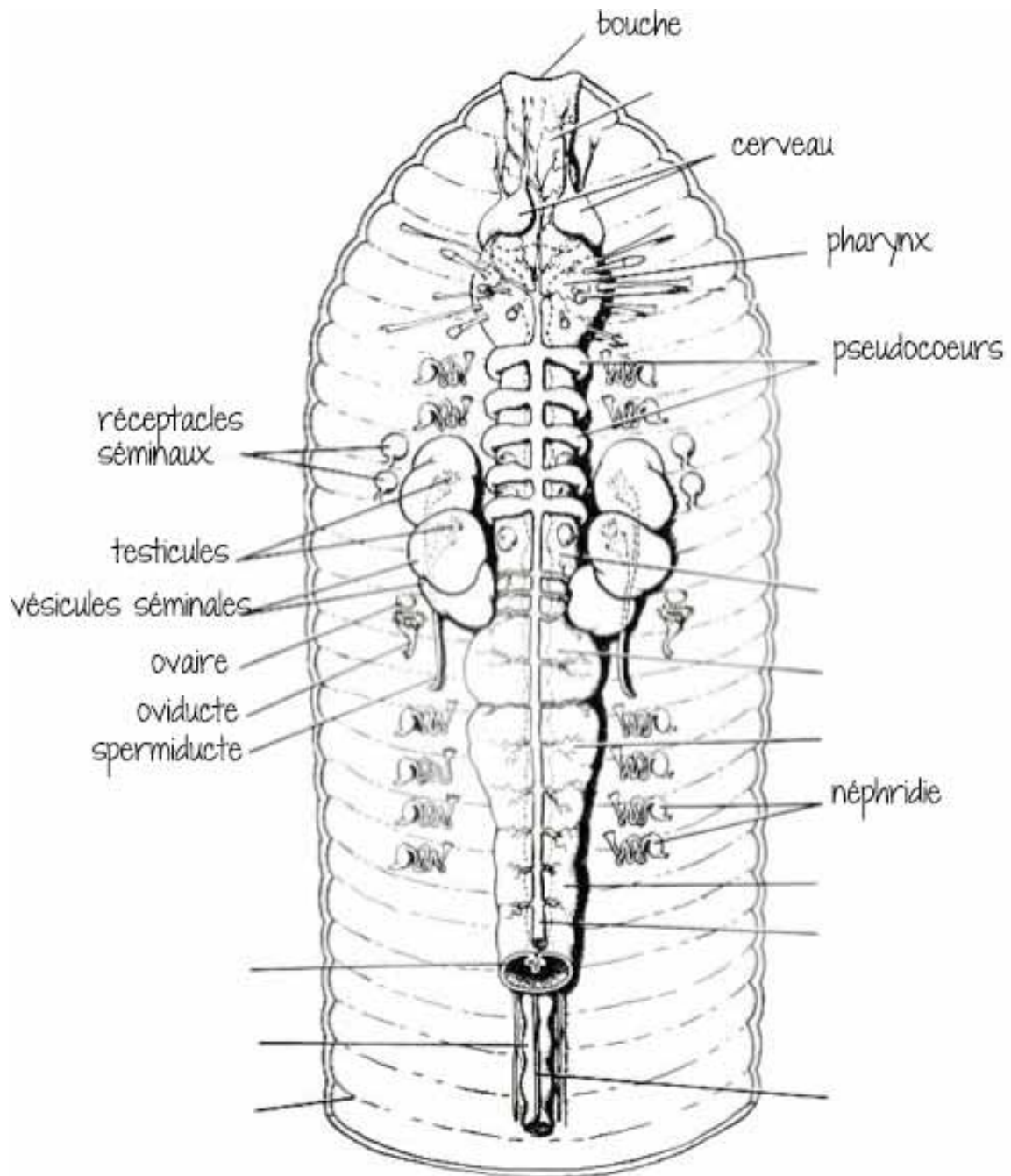
Le **système circulatoire** forme, dans la région oesophagienne, cinq paires de vaisseaux hypertrophiés, les cœurs latéraux.

#### Le **système reproducteur**

- La caractéristique la plus évidente du système reproducteur est la présence de 3 grosses vésicules séminales ( $\pm$ M9 à M12), qui font partie du système mâle et qui stockent le sperme venant des deux petits testicules (sur les vésicules séminales – peu visibles) avant qu'il ne soit libéré.
- La paire d'ovaires se situe au même endroit mais n'est que rarement visible.
- Les deux paires de réceptacles séminaux où le sperme est déposé lors de l'accouplement se situent également aux environs de M9 et M10.

Le tube digestif se dilate dans chaque métamère. Il est surmonté du **vaisseau dorsal**. La cavité générale du métamère, ou **cavité coelomique**, provient de la fusion des deux sacs coelomiques. Sous le tube digestif, on trouve le **vaisseau ventral** et la **chaîne nerveuse** ganglionnaire double.

Voici un autre schéma qui vous montre les structures génitales théoriques – essayez de les repérer sur une coupe longitudinale.



## 1.1. Observation d'une coupe longitudinale de Lombric (*Lumbricus ls*)

- Identifiez les organes et structures visibles sur la coupe en vous aidant du schéma de l'individu entier complété lors de la dissection
- Pensez à orienter la coupe (antérieur - dorsal - ventral) !



## 1.2. Observation d'une coupe transversale

La section de la coupe transversale est circulaire et montre une **symétrie bilatérale**.

La **paroi du corps** comporte plusieurs couches :

- la **cuticule** superficielle, sécrétée par un épiderme
- l'**épiderme**, un épithélium simple contenant des cellules glandulaires (à mucus)
- la **musculeuse (colorée en bleu)** est constituée d'une couche **circulaire** externe continue, une couche **longitudinale** interne et les faisceaux moteurs des soies. La **musculeuse longitudinale** est divisée en quatre champs, un dorsal, un ventral, et deux latéraux. Ces derniers sont interrompus localement par les faisceaux musculaires des soies. La musculeuse longitudinale présente un aspect particulier du fait que les cellules musculaires s'implantent sur de minces septa conjonctifs, donnant un aspect penné aux faisceaux.
- La **pariétopleure** est un mince feuillet péritonéal séparant la musculeuse de la paroi du corps du coelome.

La section du **tube digestif** occupe une position centrale. Sa surface est augmentée par le repli dorsal, le **typhlosolis**. Elle comporte plusieurs couches, à savoir, depuis la **lumière centrale** :

- l'**épithélium intestinal** reposant sur une lame basale nette,
- des **capillaires sanguins**, visibles par endroits et reconnaissables grâce à la présence des globules rouges (de couleur orangée),
- la **double musculeuse**, avec l'**assise circulaire**, puis la **longitudinale**,
- la **splanchnopleure**, formant une enveloppe épaisse de **cellules chlorogènes**.

La **cavité coelomique**, limitée par les feuillets péritonéaux, contient différentes structures appartenant aux systèmes circulatoire, nerveux et excréteur.

Le **système circulatoire** y est représenté par :

- le **vaisseau dorsal**, au dessus du tube digestif, au niveau du typhlosolis,
- le **vaisseau ventral**, suspendu au tube digestif par un **mésentère**

Les **structures nerveuses** observables se limitent à la section dans la double **chaîne nerveuse** ganglionnaire, située **ventralement**, dans le plan médian, à proximité du vaisseau ventral. Les corps cellulaires des **neurones** occupent une position périphérique et les **axones** forment le feutrage central. La région dorsale médiane est toutefois occupée par les sections de **trois axones géants**. Ventralement, collé à la chaîne nerveuse, on reconnaît une section dans un vaisseau sanguin, le **vaisseau sous-nervien**, qui assure son irrigation.

Pour le système excréteur, on reconnaît latéralement des sections d'aspects variés qui correspondent à des coupes à différents niveaux dans les **néphridies**, mais aussi dans des capillaires qui assurent des échanges avec elles.

- Observez la coupe transversale et tracez le niveau et le plan de coupe sur le schéma de l'individu entier ci-dessus
- Identifiez les organes et structures visibles sur coupe. Notez leurs fonctions



- Faites un dessin détaillé d'un fragment de la **paroi du corps** du lombric en coupe transversale

- Faites un dessin d'un fragment de la **paroi du tube digestif** du lombric en coupe transversale

**Observez à chaque fois plusieurs coupes !  
A quoi est due la variabilité observée entre les coupes ?**

Expliquez ici...

## 2. Animal modèle n°2 : *Nereis diversicolor*

### Observation d'une coupe transversale de *Nereis*

Le corps de l'animal est cylindrique et composé d'une suite de métamères. Chacun d'entre eux porte une paire de **parapodes** pourvus de **soies** permettant au Néréis de se déplacer.

La **paroi du corps** est constituée :

- de l'**épiderme**, un épithélium simple qui sécrète une **cuticule**,
- de la **musculature** qui peut être séparée en différentes parties en fonction de l'orientation des muscles au niveau du corps de l'animal :
  - de muscles **circulaires** externes (très fine couche juste sous l'épiderme),
  - d'importants faisceaux **dorsaux** et **ventraux** de **muscles longitudinaux**,
  - de divers **muscles obliques** (surtout visibles près de la chaîne nerveuse)

Sur la ligne médiane enfin, on observe une section transversale dans la **chaîne nerveuse ganglionnaire ventrale**, ce qui permet d'orienter la coupe.

Le centre de la coupe est occupé par le **tube digestif** dont la **paroi** mince comporte, depuis la **lumière** centrale :

- l'**épithélium intestinal** reposant sur une lame basale nette,
- des **capillaires** sanguins,
- des **éléments musculaires** formant :
  - une assise **longitudinale** interne,
  - une assise **circulaire** externe confondue avec la **splanchnopleure**

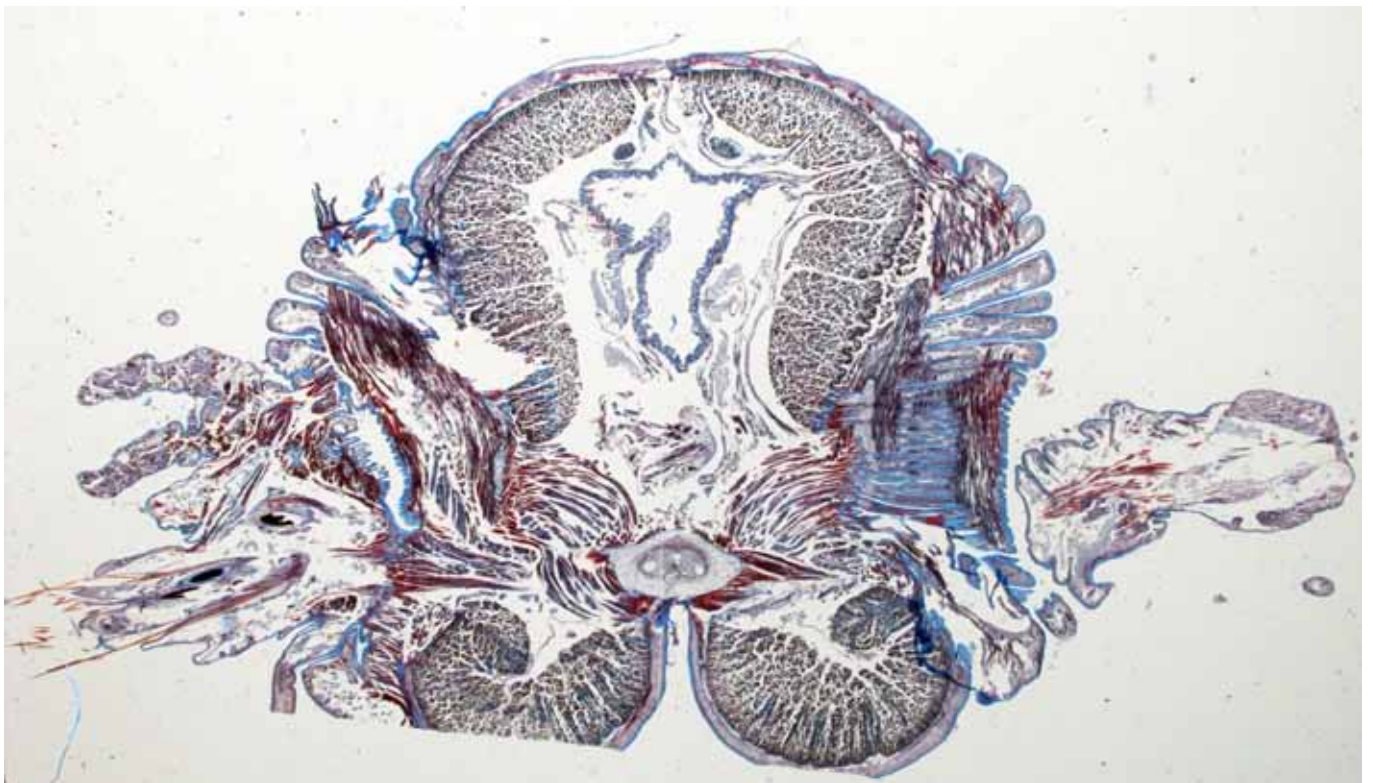
L'espace situé entre la paroi du corps et le tube digestif constitue un cœlome. On peut y voir des sections

- du système circulaire, en particulier des coupes transversales des **vaisseaux dorsal et ventral**,
- des grosses **cellules germinales** en voie de maturation

- Observez la coupe transversale et tracez le niveau et le plan de coupe sur le schéma de l'individu entier ci-dessous
- Identifiez les organes et structures visibles sur votre coupe. Notez leurs fonctions et origine embryonnaire

Ci-dessous, les photos à deux différents niveaux du ver vous sont présentées. Les coupes que vous aurez à observer sont légèrement différentes par rapport à celles que vous avez ici en photo. Retrouvez les éléments en gras et surtout n'hésitez pas à refaire un dessin d'ensemble de la coupe que vous avez observée !





- Observez la coupe transversale et orientez-la.
- Identifiez les organes et structures visibles sur coupe. Notez leurs fonctions

*Les coupes que vous aurez à observer sont légèrement différentes par rapport à celle que vous avez ici en photo, retrouvez les éléments et surtout n'hésitez pas à refaire un dessin d'ensemble de la coupe que vous avez observée !*

N'hésitez pas à faire ici un schéma personnalisé de la coupe !

Faites un zoom d'un fragment de la paroi du tube digestif

3. Critères caractérisant l'embranchement sur base des observations et des données du cours multimedia.