

Université Ferhat Abbas Sétif 1
Faculté de Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Etudes de base
2ème année SNV

COURS DE ZOOLOGIE

Présenté par
MERGHEM Mounira

Année Universitaire 2020/ 2021

Sommaire

Présentation du règne animal

1. Les règles de la nomenclature zoologique	1
2. Plan d'organisation du règne animal	1
2.1. Les Protozoaires	2
2.2. Les Métazoaires	2
2.2.1. Métazoaires Diploblastiques.....	2
2.2.2. Métazoaires Triploblastiques.....	2

Sous-règne des Protozoaires

1. Caractères généraux.....	7
1.1. Reproduction.....	7
2. Classification.....	8
2.1. Embreusement Sarcomastigophora.....	9
2.1.1. Sous-embranchement Mastigophora (flagellés).....	9
2.1.2. Sous-embranchement Sarcodina.....	12
2.2. Embranchement des Apicomplexes.....	14
2.3. Embranchement des Cnidosporidies.....	14
2.3.1. Classe des Myxosporidies.....	14
2.3.2. Classe des Actinosporidés	14
2.3.3. Classe des Microsporidés.....	14
2.4. Embranchement des Ciliés.....	14

Sous-règne des Métazoaires

Métazoaires diploblastiques

Embranchement des spongiaires

1. Caractères généraux.....	17
2. Structure histologique.....	17
3. Type d'organisation.....	19
4. Classification.....	22

5. Reproduction chez les éponges.....	23
6. Fonctions vitales.....	24

Embranchement des Cnidaires

1. Caractères généraux.....	25
2. Structure histologique.....	25
3. Morphologie.....	27
4. La reproduction.....	28
5. Systématique.....	29

Embranchement des Cténares

1. Caractères généraux.....	27
2. Systématique.....	28

Métazoaires triploblastiques

Embranchement des Plathelminthes

1. Caractères généraux.....	35
2. Systématique.....	35

Embranchement des Némathelminthes

1. Caractères généraux.....	43
2. Systématique.....	45

Embranchement des Annelides (Annelida)

1. Caractères généraux.....	46
2. Classification.....	48

Embranchement des Mollusques (Mollusca)

1. Caractères généraux.....	51
2. Reproduction.....	52
3. Systématique.....	53

Embranchement des Arthropodes (Arthropoda)

1. Caractères généraux.....	60
2. Systématique.....	62

Embranchement Echinodermata

1. Caractères généraux	70
2. Le système aquifère ou ambulacraire.....	71
3. Reproduction.....	72
4. Classification.....	72

Embranchement des Chordés

1. Caractères généraux	79
2. Classification.....	79
2. 1. Sous-embranchement des Urochordés.....	79
2. 2. Sous-embranchement des Céphalochordés.....	80
2. 3. Sous-embranchement des Vertébrés.....	81
Références bibliographiques.....	106

Présentation du règne animal

La Zoologie est un terme qui dérive du grec, (Zoo : animal et logos : science). C'est donc la science qui étudie la diversité, la structure, le comportement, la reproduction, le développement, l'origine, la répartition et les rapports des animaux avec le milieu environnant, ainsi que leur importance dans la nature.

1. Les règles de la nomenclature zoologique :

La présence d'un nombre très élevé d'êtres vivants a poussé les zoologistes à chercher une méthode pour les distinguer les uns des autres. Pour cela, il est indispensable de pouvoir les nommer afin que chaque nom donné ne prête pas confusion avec un autre.

Les noms donnés aux différents animaux sont organisés, et classés selon une discipline dite la systématique. Celle qui traite à la fois de la théorie et la pratique de la classification des organismes est appelée taxinomie ou taxonomie (taxis : ordre, arrangement et nomos : loi, règle). Le taxon est une entité qui regroupe tous les organismes vivants possédant en commun certains caractères taxinomiques ou diagnostiques bien définis.

Les espèces animales proches les unes des autres sont groupées en genres, les genres, en familles, les familles d'animaux se rapportent à un ordre et les ordres à une classe. Le plus grand groupe d'animaux est l'embranchement (phylum).

A ces unités systématiques fondamentales s'en ajoutent d'autres de valeur intermédiaires entre deux unités successives (sous-phylum, super-classe, super-ordre, sous-ordre, super-famille, sous-genre, sous-espèce).

Chaque espèce reçoit un nom constitué de deux mots : c'est la nomenclature binominale. Ce mode de dénomination a été proposé en 1758 par le naturaliste suédois Carl Linné, fondateur de la taxinomie moderne. Le premier est le nom du genre, le second, caractérise l'espèce. Par exemple Linné attribua aux êtres humains le nom de genre Homo « home » et le nom d'espèce sapiens « sage » le nom scientifique des êtres humains est *Homo sapiens*.

2. Plan d'organisation du règne animal :

Selon le plan d'organisation, les principaux critères d'étude des animaux pris en considération sont : le nombre de cellule, le nombre de feuilletts embryonnaires, la présence de la colonne vertébrale, la présence ou absence de cavité cœlomique, la destinée du blastopore et la position du système nerveux.

Le règne animal est divisé en deux sous-règnes selon le nombre de cellules : sous-règnes des Protozoaires et sous-règnes des Métazoaires.

2.1. Les Protozoaires :

Ce sont des animaux unicellulaires, microscopiques.

2.2. Les Métazoaires :

Ce sont des animaux pluricellulaires. Les cellules se disposent en feuillets embryonnaires. Le développement embryonnaire commence par la phase de segmentation (fig. 1.B, C, D, E) au cours de laquelle l'oeuf se divise en donnant des cellules de plus en plus petites. Les cellules issues de la division de la cellule-oeuf sont des blastomères.

À la fin de la segmentation, l'embryon atteint le stade blastula (fig. 1.F). Le plus souvent il s'agit d'une sphère creuse, les blastomères sont situés en périphérie et entourent une cavité remplie de liquide nommée blastocoele.

Puis l'embryon subit la gastrulation et parvient au stade gastrula. Dans le cas le plus simple (fig. 1G, H, I), les cellules situées au pôle inférieur de la sphère s'invaginent à l'intérieur, formant ainsi un intestin primitif, l'archentéron, qui reste en communication avec l'extérieur par un orifice, le blastopore.

La couche de cellules située du côté externe de la gastrula constitue l'ectoblaste et le feuillet situé du côté interne et qui forme l'archentéron constitue l'endoblaste.

2.2.1. Métazoaires Diploblastiques

Pour certains animaux le développement s'arrête au stade gastrula. Ils sont constitués de deux feuillets cellulaires, l'ectoderme et l'endoderme et sont diploblastiques ou diblastiques (fig. 1.I).

2.2.2. Métazoaires Triploblastiques

Beaucoup d'animaux continuent leur développement après la gastrulation. Ceci se manifeste par la mise en place d'un troisième feuillet situé entre les deux autres. C'est le mésoblaste. Les animaux qui possèdent ces trois feuillets embryonnaires (ectoderme, mésoderme, endoderme) sont des triploblastiques ou triblastiques (fig. 1 J, L, N).

La présence de mésoderme permet la différenciation de nouveaux tissus qui n'existent pas chez les diploblastiques, comme par exemple le tissu musculaire. Les diploblastiques possèdent des cellules contractiles, mais pas de vrais muscles, alors que les triploblastiques possèdent pour la plupart une musculature bien développée. De plus, le mésoderme permet la formation de véritables organes fonctionnant seuls ou associés en appareils : appareil génital, appareil circulatoire et souvent aussi appareil excréteur.

Présence et nature des cavités corporelles

Après mise en place du mésoderme, trois types de plans d'organisation peuvent être observés

A- acoelomates Chez certains, le mésoderme se différencie en donnant les muscles et divers appareils. Il forme également un abondant mésenchyme, nommé parenchyme, qui comble tous les espaces compris entre les organes internes. Mise à part la cavité digestive, ces animaux ne possèdent aucune cavité dans la paroi du corps (fig. 1.J et K). Ex : Plathelminthes (Vers plats).

B- Pseudocoelomates Chez d'autres, le mésoderme donne les muscles et différents appareils, mais pas de parenchyme. Ces animaux présentent une cavité corporelle remplie de liquide, bordée du côté externe par le mésoderme et du côté interne par l'endoderme. C'est en réalité un reste du blastocoele embryonnaire. Cette cavité est nommée pseudocoele (fig. 1.L et M). Ex : Némathelminthes (Vers ronds).

C- Coelomates le mésoderme donne la musculature et les différents appareils. De plus il se creuse d'une (ou de plusieurs) cavité(s) : la (ou les) cavité(s) coelomique(s). L'ensemble des cavités coelomiques d'un individu constitue le cœlome. Le cœlome est plus ou moins développé selon les groupes de coelomates.

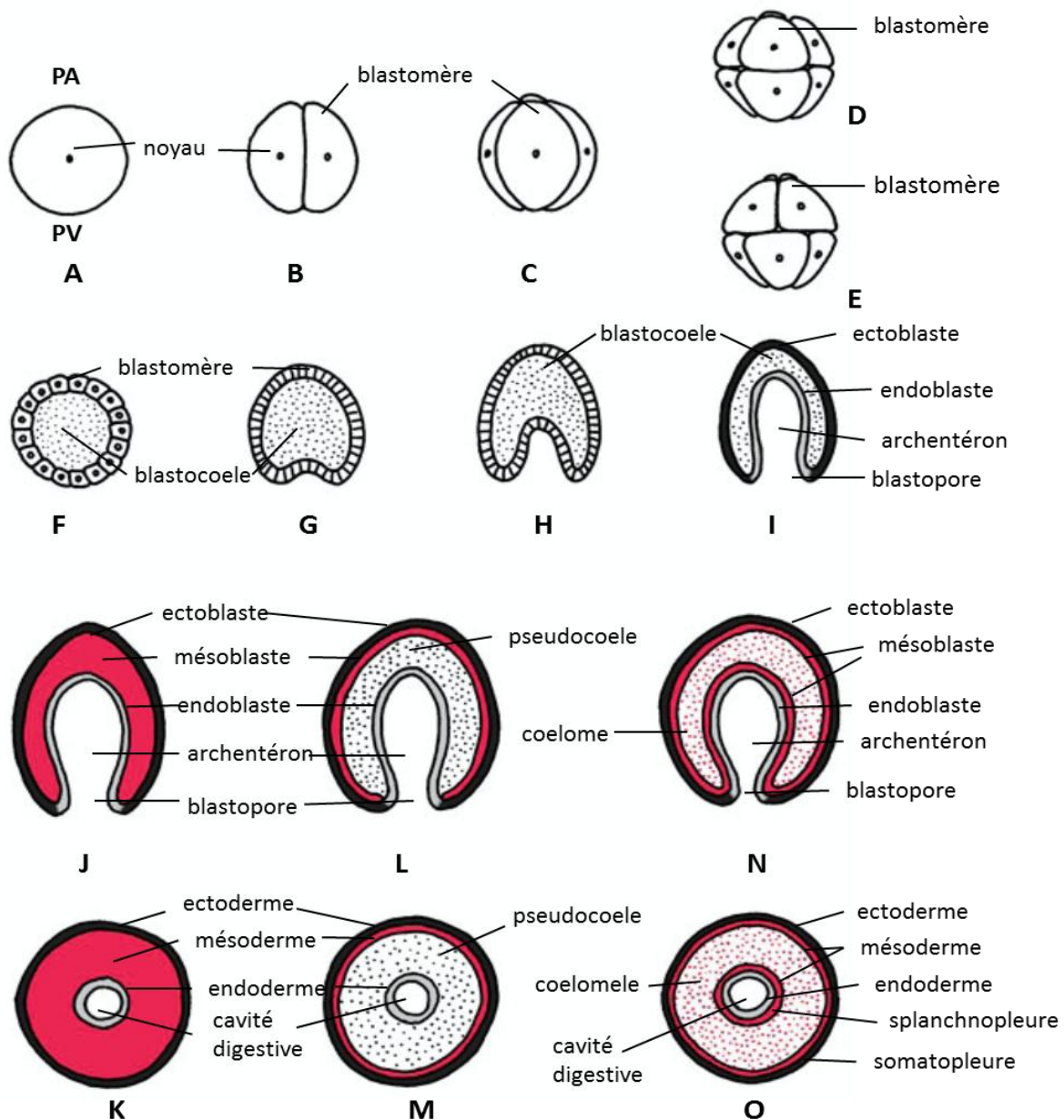


Figure 1. Phases de développement chez les métazoaires.

A : cellule-oeuf. **B** : stade 2 blastomères. **C** : stade 4 blastomères. **D** : stade 8 blastomères, segmentation radiaire. **E** : stade 8 blastomères, segmentation spirale. **F** : stade blastula. **G** : début de gastrulation. **H** : gastrula moyenne. **I** : stade gastrula (stade diploblastique). **J** : coupe longitudinale de la gastrula chez les animaux triploblastiques acoelomates. **K** : coupe transversale schématique chez un adulte acoelomate. **L** : coupe longitudinale de la gastrula chez les animaux triploblastiques pseudocoelomates. **M** : coupe transversale schématique chez un adulte pseudocoelomate. **N** : coupe longitudinale de la gastrula chez les animaux triploblastiques coelomates. **O** : coupe transversale schématique d'un adulte coelomate.

PA = pôle animal, PV = pôle végétatif.

Selon la destinée du blastopore, les organismes triploblastiques coelomates se divisent en 2 lignées évolutives :

A. protostomiens (Proto= premier, stoma=bouche) Chez les uns, le blastopore embryonnaire donne la bouche, (bouche formée en premier). Leur système nerveux est condensé dans la partie antérieure, métamérisé et relié à une chaîne nerveuse ventrale (Hyponeuriens). Ex. Annélides, Mollusques, Arthropodes.

B. deutérostomiens (Deutéro= second) Chez les autres, le blastopore donne l'anus, la bouche se perce alors secondairement (bouche formée en deuxième).

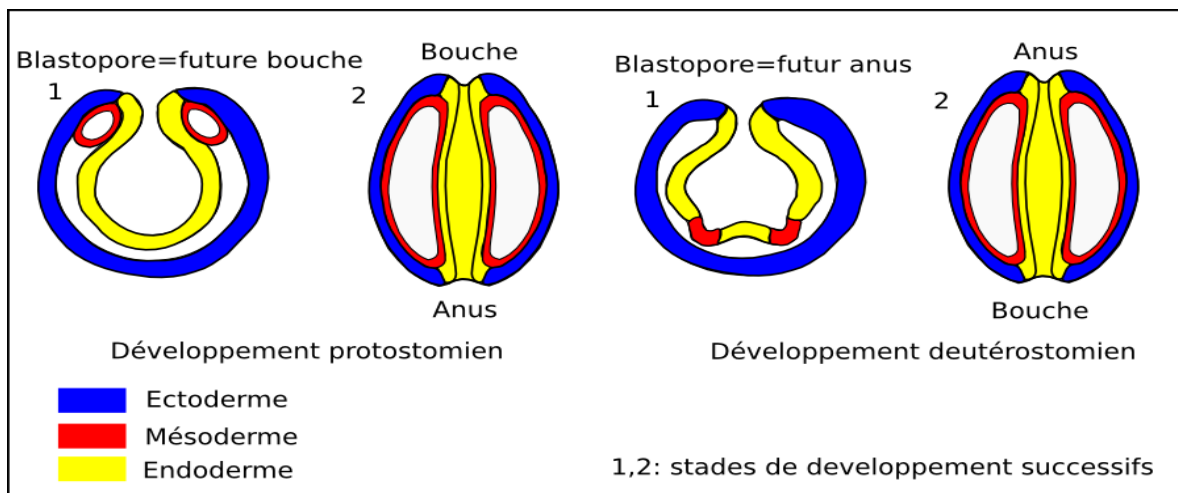


Figure 2. Développement des Protostomien et Deutérostomien

La structure du système nerveux permet de distinguer :

A. Epithélioneuriens (nerfs dans l'épithélium)

Le système nerveux est en général imparfaitement dégagé de l'ectoderme dont il dérive, on dit qu'il est tégumentaire. Les principaux embranchements sont les Echinodermes.

B. Epineuriens (Système nerveux dorsal)

Tous les centres nerveux sont localisés au-dessus du tube digestif (Epineuriens) où apparaît un axe squelettique dorsal. Ex : Vertébrés.

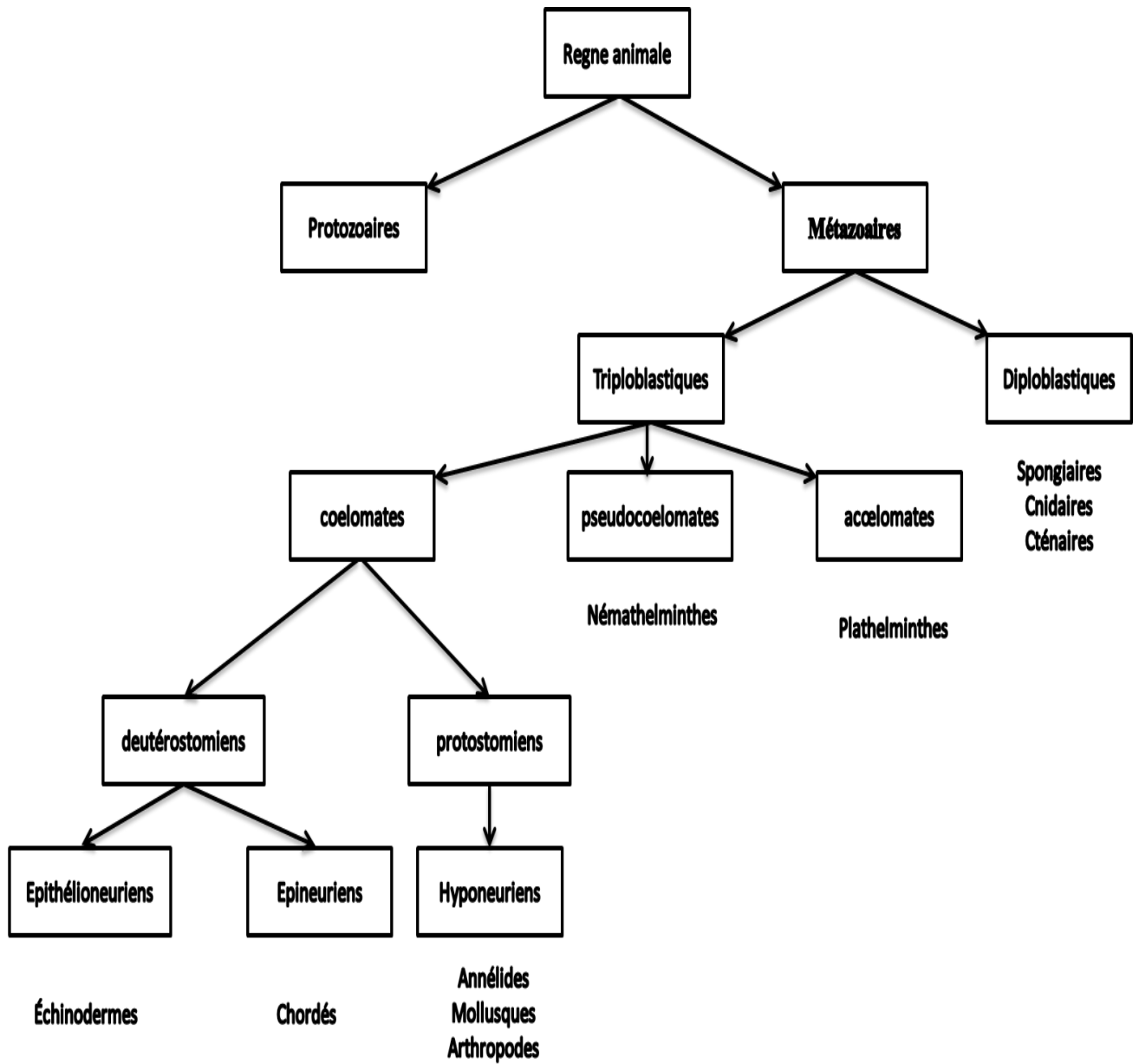


Figure 3. Plan d'organisation du règne animal

Sous-règne des Protozoaires (Protozoa)

1. Caractères généraux:

- Organismes unicellulaires, microscopiques.
- présentent des milieux et des modes de vie très divers : ils sont rencontrés aussi bien en milieu marin, eau douce et dans le sol.
- Certains sont mobiles, la locomotion se fait par des pseudopodes, des cils ou des flagelles, d'autres vivent fixés.
- il existe des espèces libres, parasites et des espèces vivant en symbiose avec d'autres organismes.

1.1. Reproduction

On distingue 2 modes de reproduction:

A. Reproduction asexuée

• Division binaire

Au cours de laquelle l'individu se sépare latéralement en deux pour produire deux individus identiques et de même taille.

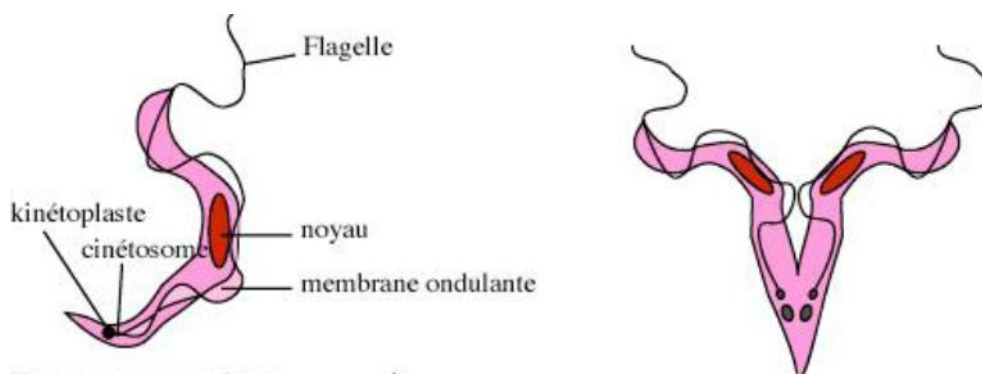


Figure 4. Division binaire longitudinale (*Trypanosoma gambiense*)

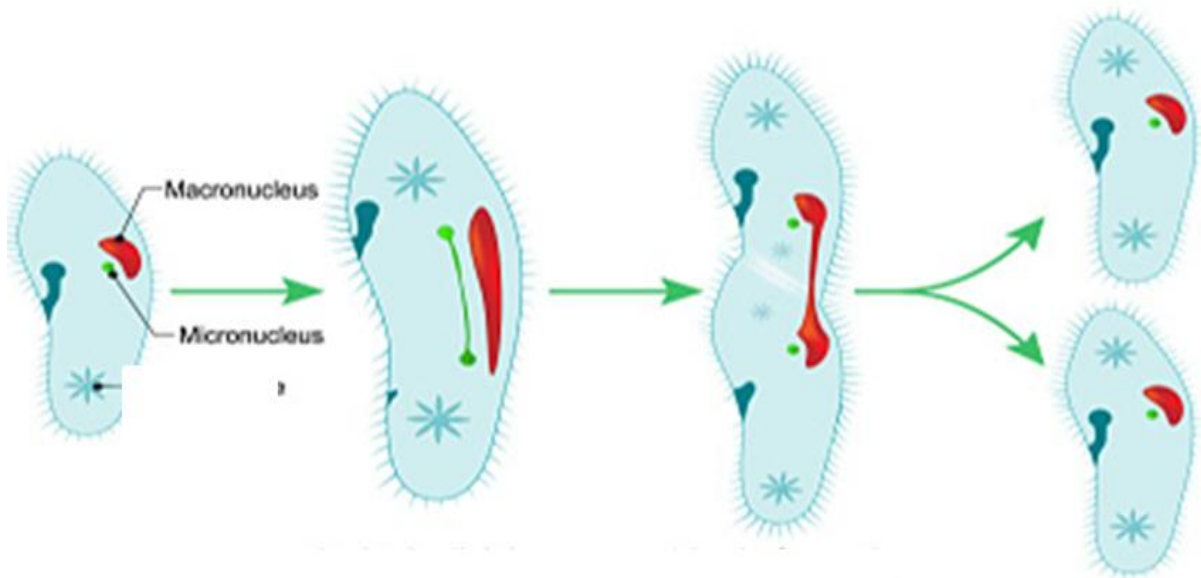


Figure 5. Division binaire transversale (Paramécie)

- **Division multiples (schizogonie)**

Résulte de la division répétée du noyau en même temps que se découpe le cytoplasme en autant de territoires que de noyaux fils.

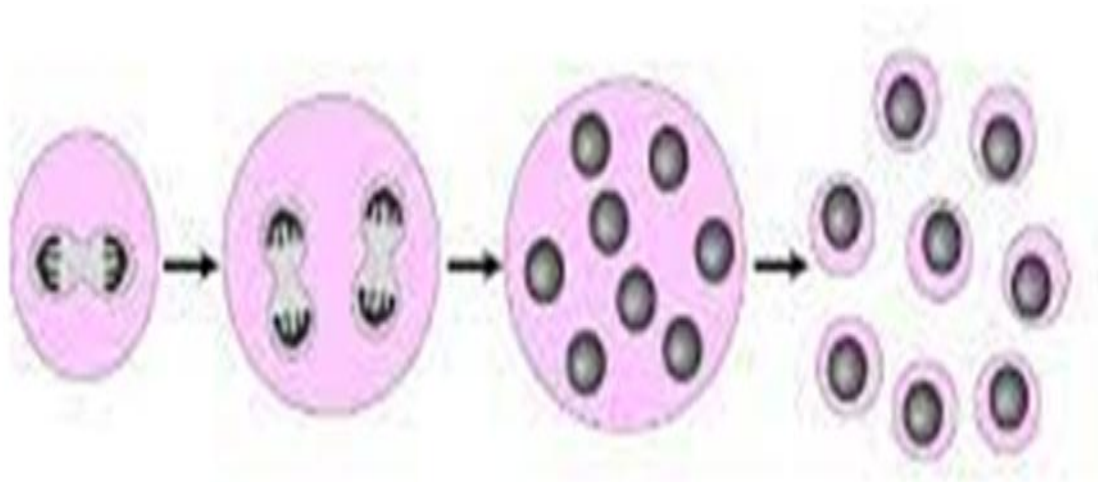


Figure 6. Division multiples ou schizogonie (*Plasmodium falciparum*)

- **Bourgeoisement (gemmaiparité)**

Un ou plusieurs bourgeons apparaissent à la surface de l'organisme parental et entraînent un noyau puis se détachent et reforment chacun un individu complet.

B. Reproduction sexuée

C'est la fusion de 2 gamètes haploïdes qui engendre un œuf ou Zygote.

2. Classification:

Les critères de classification sont basés sur :

- le type d'appareil locomoteur.
- le type du cycle de développement

Les Protozoaires sont divisés en quatre embranchements principaux.

2.1. Embranchement Sarcomastigophora:

Il possèdent soit des pseudopodes, soit des flagelles, soit les deux à la fois.

2.1.1. Sous-embranchement Mastigophora (flagellés) :

Présence d'un ou plusieurs flagelles au moins la majeure partie de leur vie. Ce Sous-embranchement est composé de deux classes :

- **La classe Phytomastigophorea:**

Sont des organismes libres possèdent des chloroplaste ou d'autre forme des pigments ex : Euglena Sp et Volvox Sp.

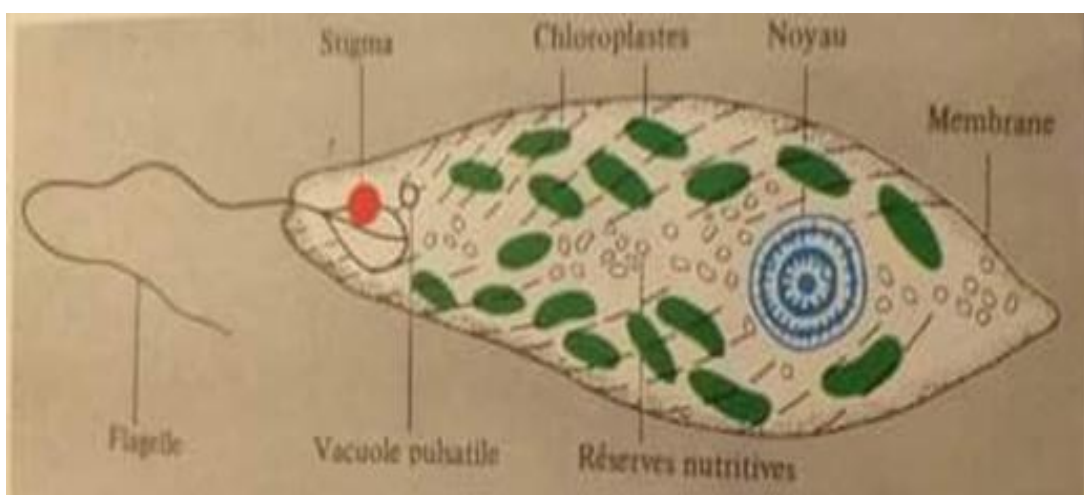


Figure 7. Euglena

• **La classe Zoomastigophorea:**

Il se présente sous forme libres, parasites ou symbiotiques. Il possèdent 1 ou plusieurs flagelles, Certains possèdent un axostyle et un corps parabasal. Ils présentent une reproduction asexuée par division binaire longitudinale. Il ya 4 ordres :

Ordre des Choanoflagellés (Rhizomastigines) :

Un ou deux flagelles, ils vivent solitaires ou en colonie. Exemple : *Codonosiga* (fig 8)

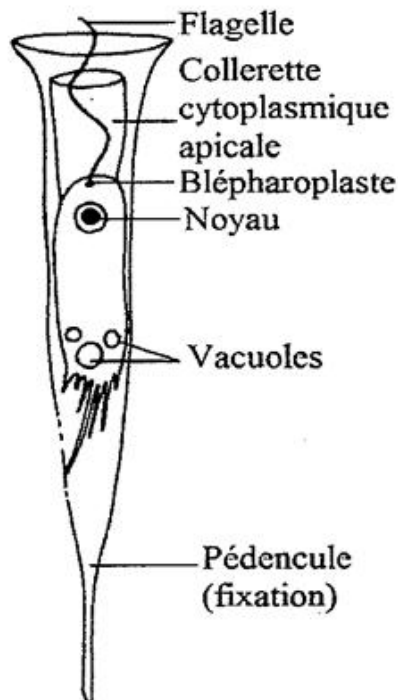


Figure 8. *Codonosiga*

Ordre des Kinétoplastides (Protomonadines) :

Présente un seul flagelle dirigé vers l'avant et relié à la masse cytoplasmique par une membrane ondulante. Ils sont généralement des parasites. Exemple : Famille des Trypanosomides. Les individus de cette famille peuvent se présente sous quatre formes typiques :

-forme Trypanosoma : à un seul flagelle. Le blépharoplaste est situé loin du noyau, le flagelle s'accroche au corps cellulaire et forme une membrane ondulante longue.

- forme Crithidia : le blépharoplast est situé près du noyau, la membrane ondulante est courte (b).

- forme Leptomonas : il n'y a plus de membrane ondulante (a).

- forme Leishmania : la forme est arrondie, et le flagelle disparaît (d).

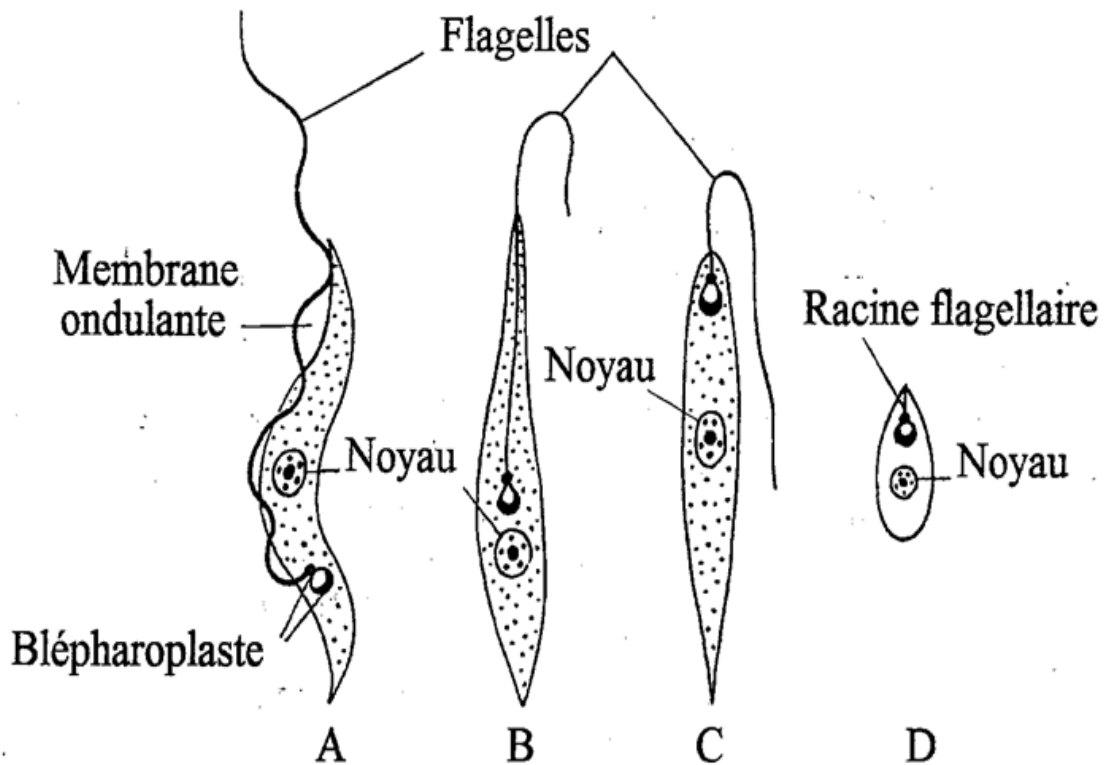


Figure 9. Polymorphisme chez les Kinétoplastides. A :Typanosoma, B : Crithidia, C : Leptomonas, D : Leishmania.

Ordre des Diplomonadines (Holomastidines) :

Libre ou parasite, de taille réduite, dont tous les organites sont en nombre paire et disposés symétriquement par rapport à un axe longitudinale. Ex : Giardia intestinalis (fig10).

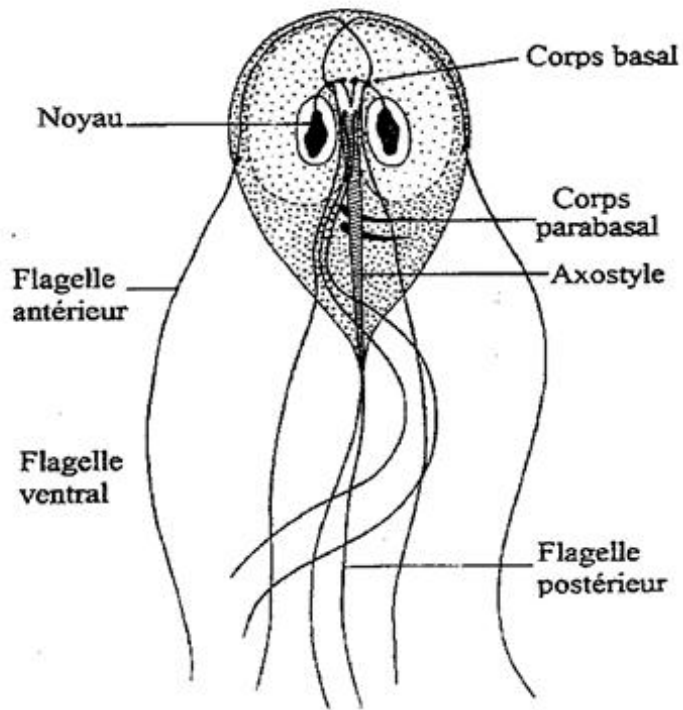


Figure 10. *Giardia intestinalis*

Ordre des Trichomonadines (Polymastigines) :

Sont généralement parasites, possèdent de très nombreux flagelles à disposition variées et un appareil parabasale complexe. Ex : *Trichomonas vaginalis* (fig) Parasite les voies génitales de l'homme :4 flagelles, membrane ondulante courte, axostyle dépassant le corps cellulaire.

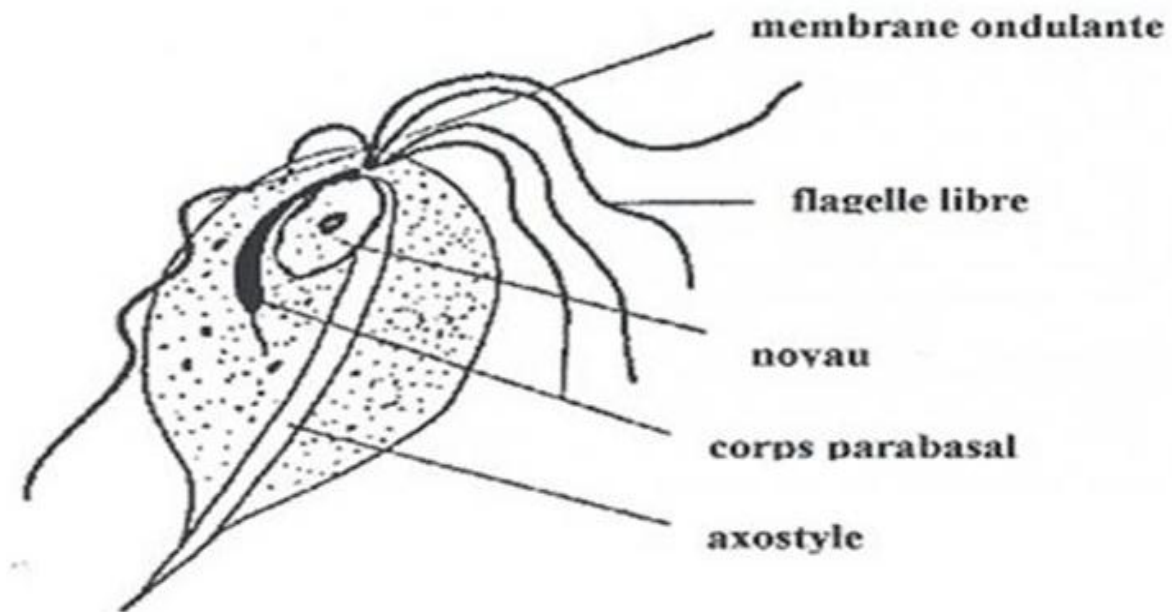


Figure 11. *Trichomonas vaginalis*

2.1.2. Sous-embranchement Sarcodina:

Ils sont dépourvus de cil ou de flagelle. Ils se déplacent grâce à des pseudopodes qui servent aussi à la capture des proies. Libre ou parasite. Division binéaire. La systématique est basée sur la présence ou l'absence de la coquille externe (coque ou thèque) et sur la morphologie des pseudopodes.

Ordre des Gymnamoeba (Amibes nus) :

Ex : *Entamoeba histolytica* (fig 12) qui vit dans le gros intestin de l'homme. Il s'attaque à la muqueuse intestinale et provoque la dysenterie amibienne (selles chargés de sang).

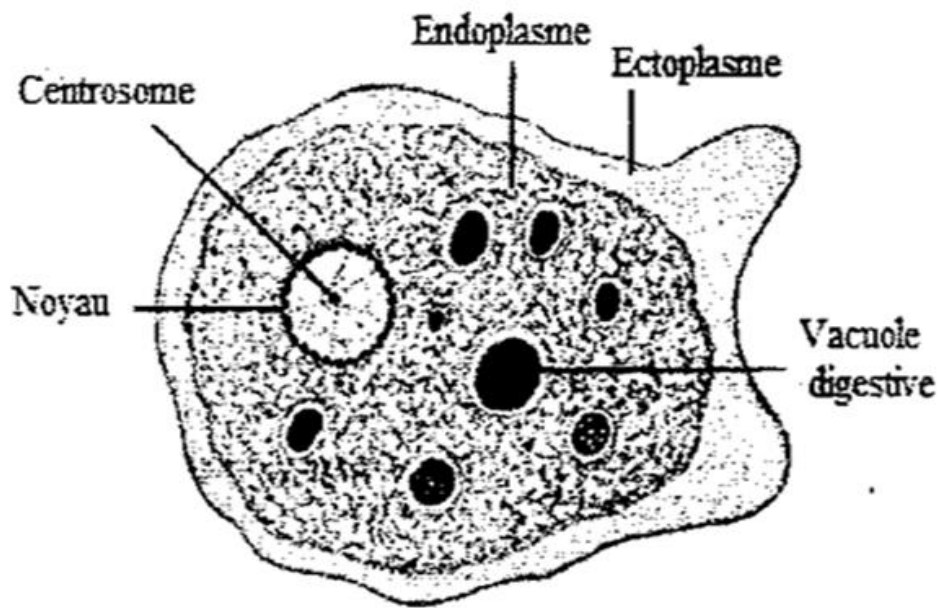


Figure 12. *Entamoeba histolytica*

Ordre des Théquamoebiens :

Ce sont des amibes entourées d'un revêtement externe chitineux auquel adhèrent de nombreux éléments détritiques minéraux donnant l'impression de l'existence d'une véritable cuirasse. Cette pseudo-coquille laisse un orifice par lequel l'animal développe ses pseudopodes pour se déplacer ou capturer ses proies. ex *Diffugia* sp et *Arcella* sp. (Fig13)

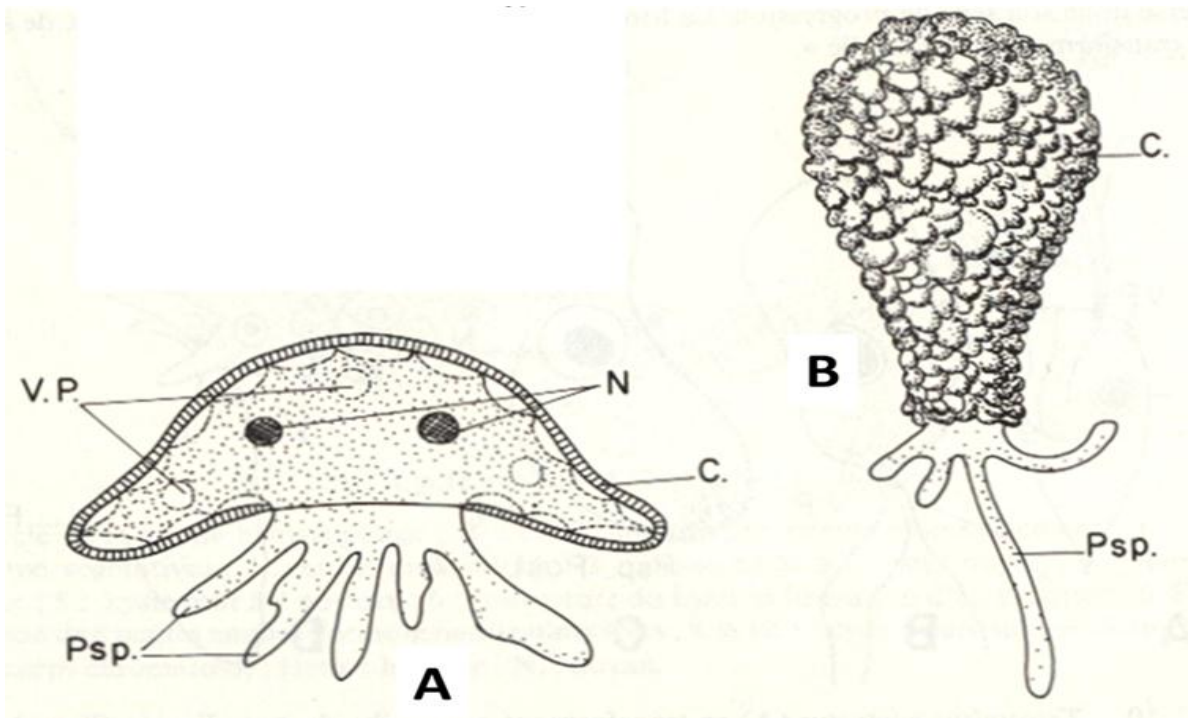


Figure 13. *Arcella sp* (A), *Diffugia sp* (B), c : coque, n : noyau, Psp : Pseudopode, V.P : vacuole pulsatile.

2.2. Embranchement des Apicomplexes (Sporozoaires) :

Ils sont tous des protozoaires parasites. Ils n'ont pas d'appareil locomoteur. Ils sont généralement transmis par un vecteur. Ex: *Plasmodium flaciparum* agent causale du paludisme (malaria). Transmis par moustique, Se cache dans les cellules du sang et du foie pour échapper aux attaques des anticorps. Lorsqu'il se reproduit asexuellement, les stades produits sont libérés dans le sang et la fièvre monte.

2.3. Embranchement des Cnidosporidies:

Ce sont des parasites d'invertébrés et de vertébrés (Poissons). On distingue principalement 3 classes :

2.3.1. Classe des Myxosporidies : Parasites de poissons où ils forment des kystes sous forme de tâches blanches sur le corps. Spores complexe. Ex : *Myxobolus sp* Le développement de ces spores conduit à la formation de nombreuses tumeurs au niveau des muscles (5 à 6 cm de diamètre).

2.3.2. Classe des Actinosporidés : Parasites d'invertébrés et notamment d'Annélides.

2.3.3. Classe des Microsporidés : Parasites intracellulaires obligatoires de la majorité des groupes animaux. Ex : *Nosema bombycis* qui infeste tous les tissus et même les oeufs du ver à soie (transmission héréditaire).

2.4. Embranchement des Ciliés (ou Ciliophores, ou Infusoires, ou Ciliata):

Ils sont porteurs de cils vibratiles et possèdent 2 noyaux, un macronucléus (rôle végétatif) et un micronucleus (rôle dans la reproduction sexuée). Ils présentent des vacuoles contractiles, et vivent en eaux douce, saumâtres ou salées. Ce sont des espèces libres ou parasites. Ex : *Paramecium caudatum* (fig 14).

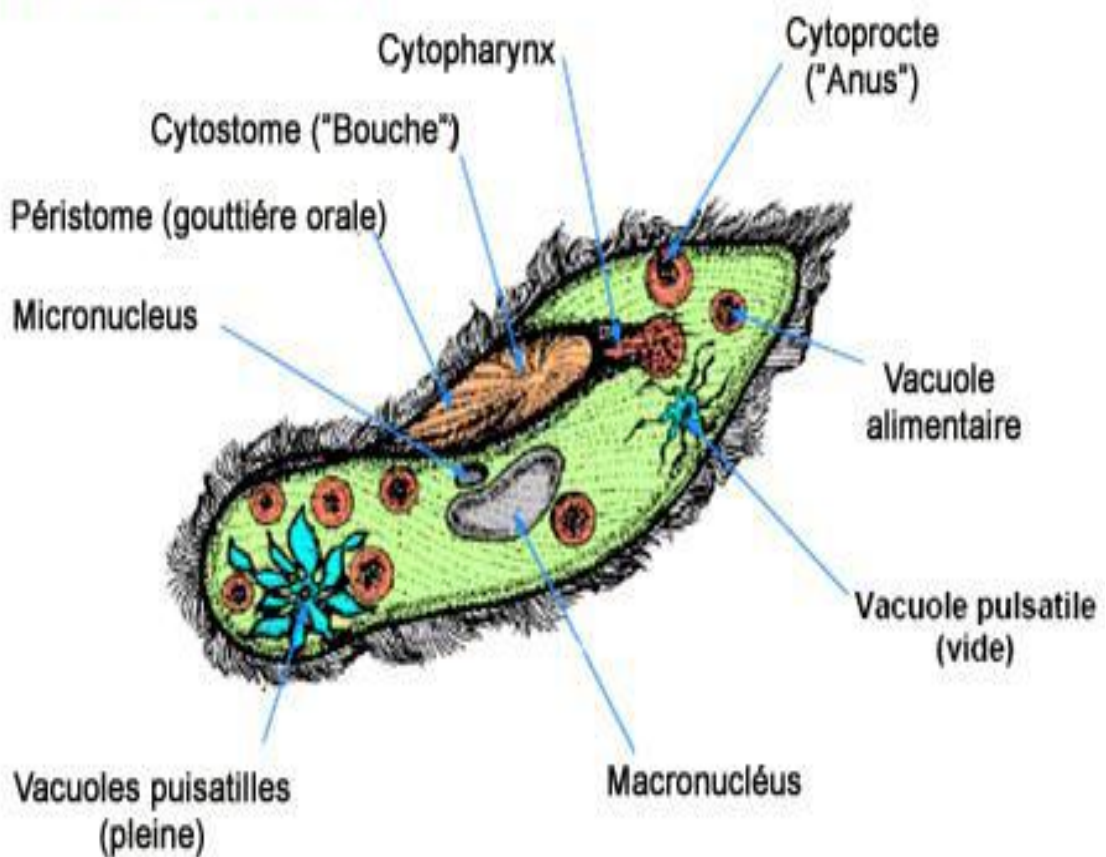


Figure 14. Structure d'une paramécie.

Sous-règne des Métazoaires (Metazoa)

Métazoaires diploblastiques

Embranchement des spongiaires (Porifera)

1. Caractères généraux :

- Métazoaires diploblastiques
- Animaux en grande majorité marins, avec quelques espèces d'eau douce.
- Pas d'organes et n'ont pas d'appareils définis.
- Pas de symétrie.
- La respiration est effectuée par simple diffusion.

1.2. Structure histologique :

- La couche cellulaire externe est formée d'une seule assise de cellules aplaties et jointives, les pinacocytes (cellule tabulaires). Elle est nommée pinacoderme ou ectoderme.
- La couche interne est formée d'une seule assise de cellules appelées choanocytes (cellule à entonnoir). Elle nommée choanoderme ou endoderme. Les choanocytes sont des cellules phagocytaires pourvues d'un flagelle qui bat au centre d'une collerette.
- Une couche gélatineuse ou mésoglée entre les deux couches cellulaires présidentes, il est formé par des cellules provenant du pinacoderme ou du choanoderme.

Parmi les cellules dérivées des pinacocytes :

Les scléroblastes sécrete des spicules qui forment un squelette interne.

les porocytes creusés d'un canal, formant les pores inhalants.

Les choanocytes peuvent perdre leur collerette et leur flagelle, s'arrondir et s'enfoncer dans l'épaisseur de l'éponge où ils deviennent :

Les amoebocytes peuvent ensuite se différencier en collencytes étoilés qui s'anastomosent et forment un réseau, en cellules nerveuses bipolaires ou en archéocytes volumineux.

Les gonocytes les archéocytes peuvent ensuite évoluer en gonocytes (forment les gamètes).

Les myocytes : cellules pourvues de myofibrilles contractiles.

- La cavité interne communique avec l'extérieur par deux types d'orifices, les pores inhalants (ostia) permettant le passage de l'eau vers l'intérieur de l'éponge et le pore exhalant (oscule), gros orifice permettant l'évacuation de l'eau.

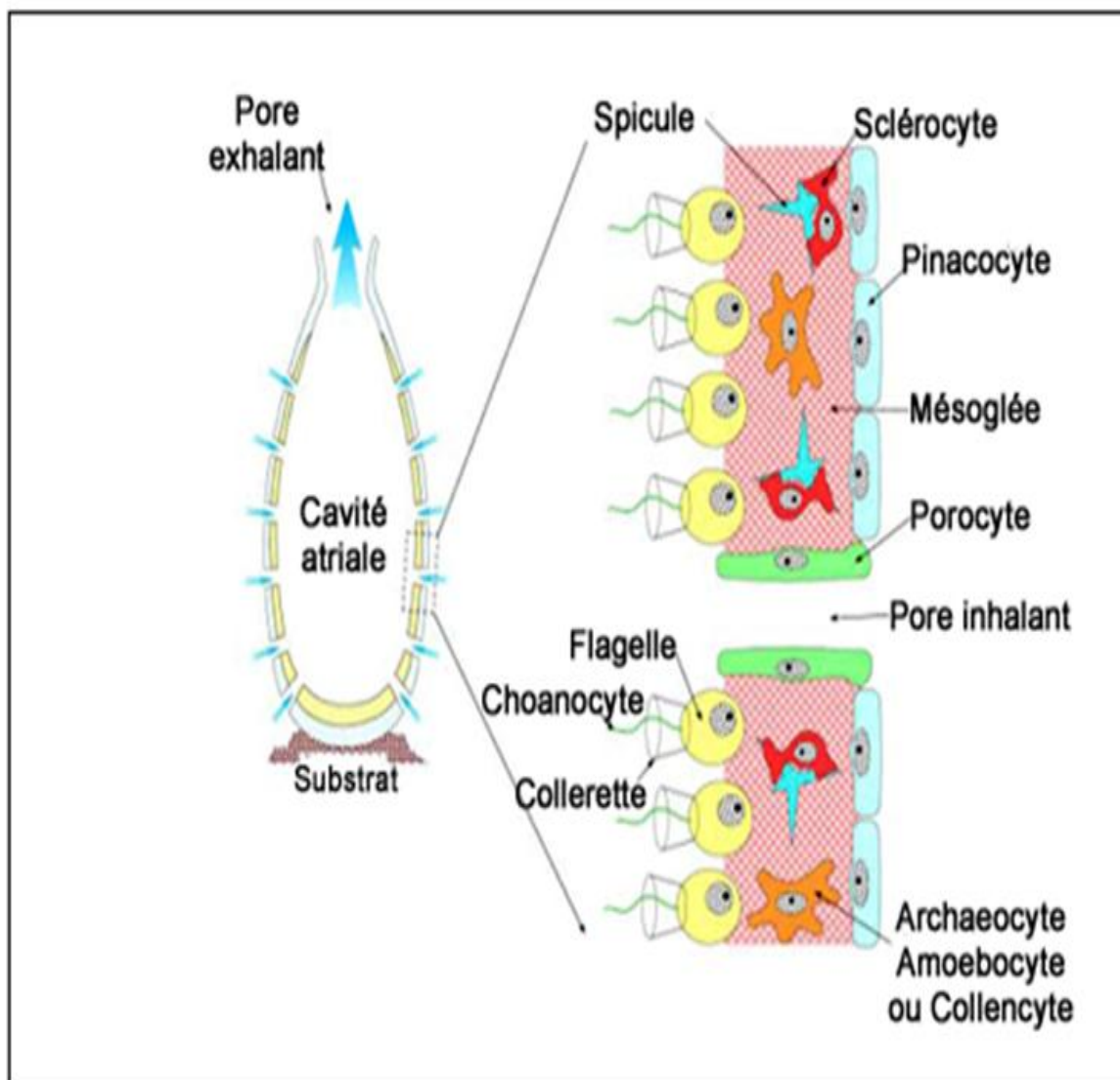


Figure 15. Paroi des spongiaires

1.3. Type d'organisation:

Les éponges présentent 3 types d'organisation différents : La forme asconoïde (type Ascon), la forme syconoïde (type Sycon) et la forme leuconoïde (type Leucon) (fig16).

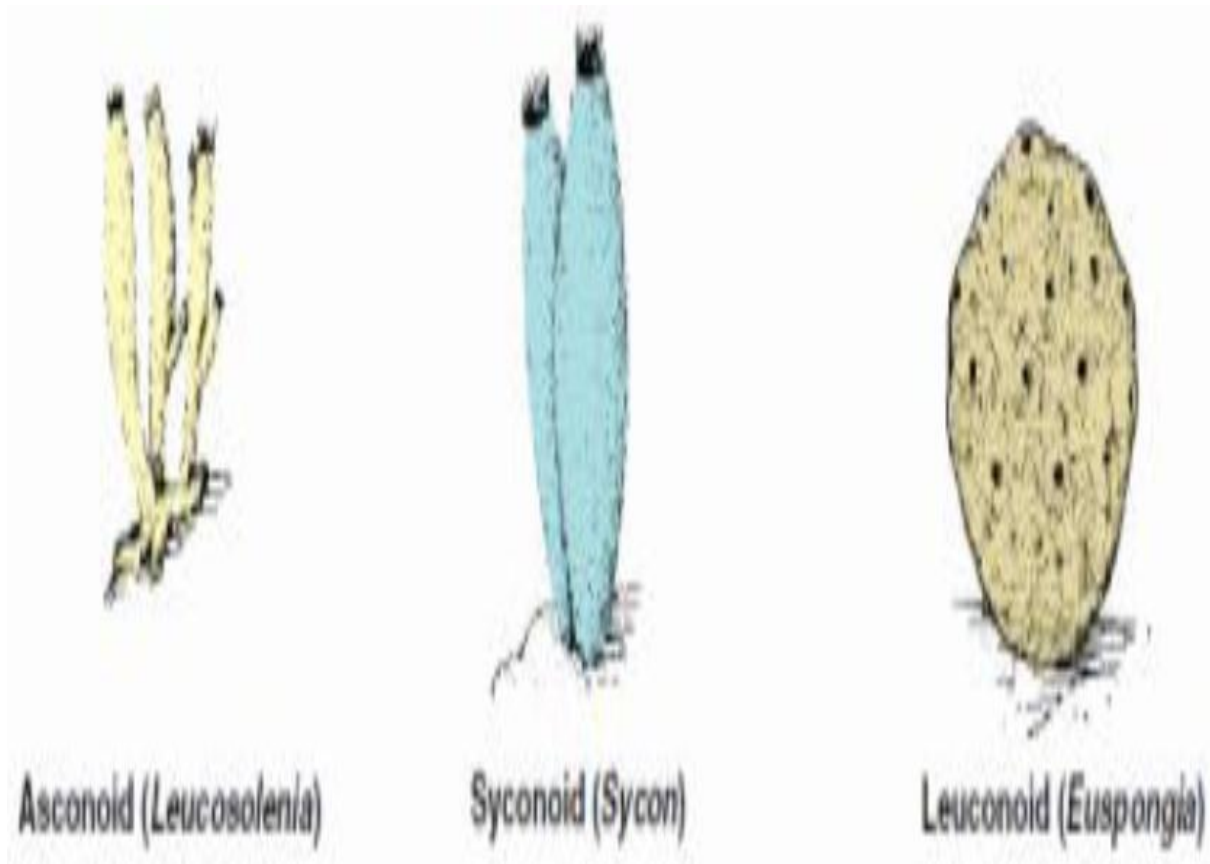


Figure 16. Types d'organisation des éponges

• Type Ascon:

- L'architecture la plus simple est de type ascon (fig 17).
- le pinacoderme est percé de porocytes par lesquels l'eau pénètre dans la cavité centrale, le spongiocoele, avant de ressortir par un oscule large au sommet de l'animal.
- Le spongiocoele est tapissé de choanocytes.
- Ces éponges sont généralement très petites et ont la forme d'un vase.

- leur système de filtration est inefficace car la surface de contact est réduite entre les choanocytes et l'eau à filtrer.

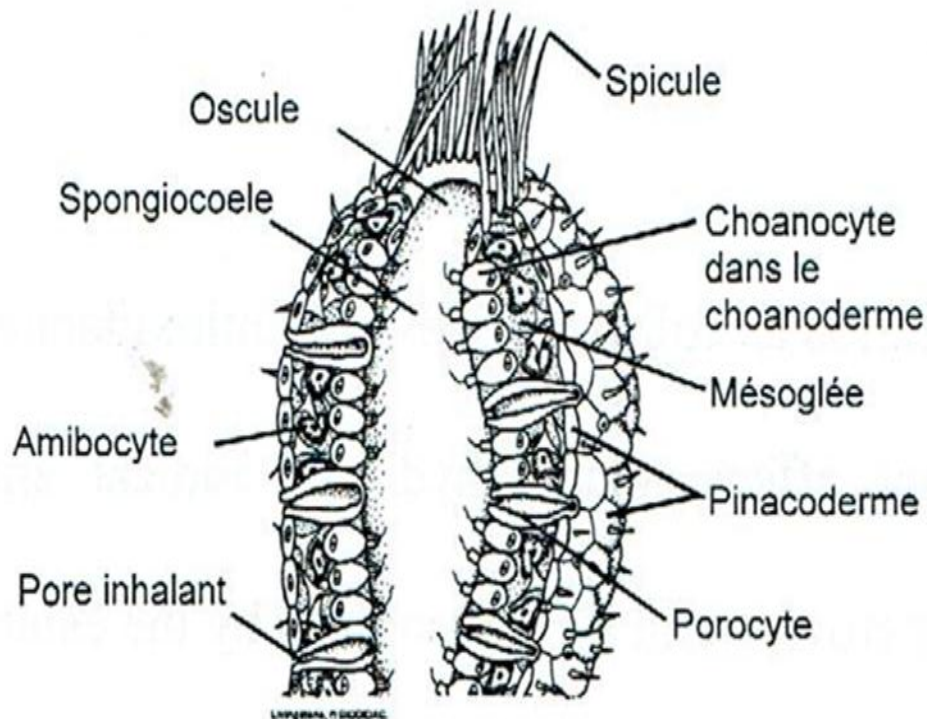


Figure 17. Eponges ascon

• **Type Sycon:**

- les éponges sycon (fig 18) ressemblent à celle de type ascon sauf que la paroi corporelle est repliée sur elle même.

- L'eau entre par les pores inhalants (ou ostia), passe dans les canaux inhalants et à travers les prosopyles pour se rendre dans les canaux radiaires tapissées de choanocytes. A partir des canaux radiaires, l'eau passe par, les apopyles pour se rendre au spongiocoele (qui n'est pas tapissé de choanocytes) avant de ressortir par l'oscule.

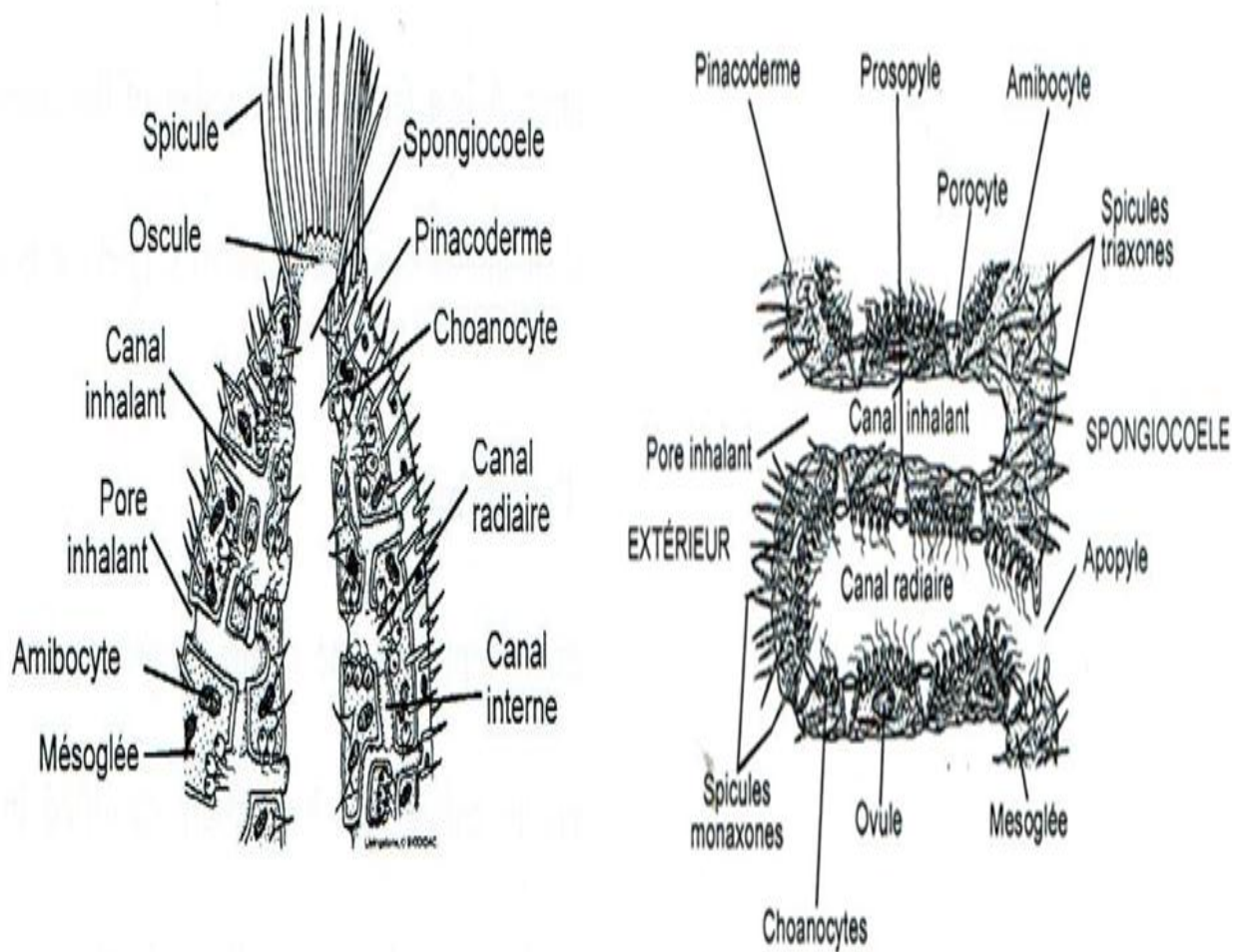


Figure 18. Eponges sycon

•**Type Leucon:**

- le mode de filtration le plus efficace est retrouvé chez les éponges leucon (fig 19).
- l'eau entre par les pores et passe dans des canaux inhalants vers les chambres choanocytaires (au lieu des canaux radiaires). Après avoir été filtrer, l'eau passe dans une série de canaux exhalants qui se fusionnent juste avant l'oscule, le spongiocoele est absent.

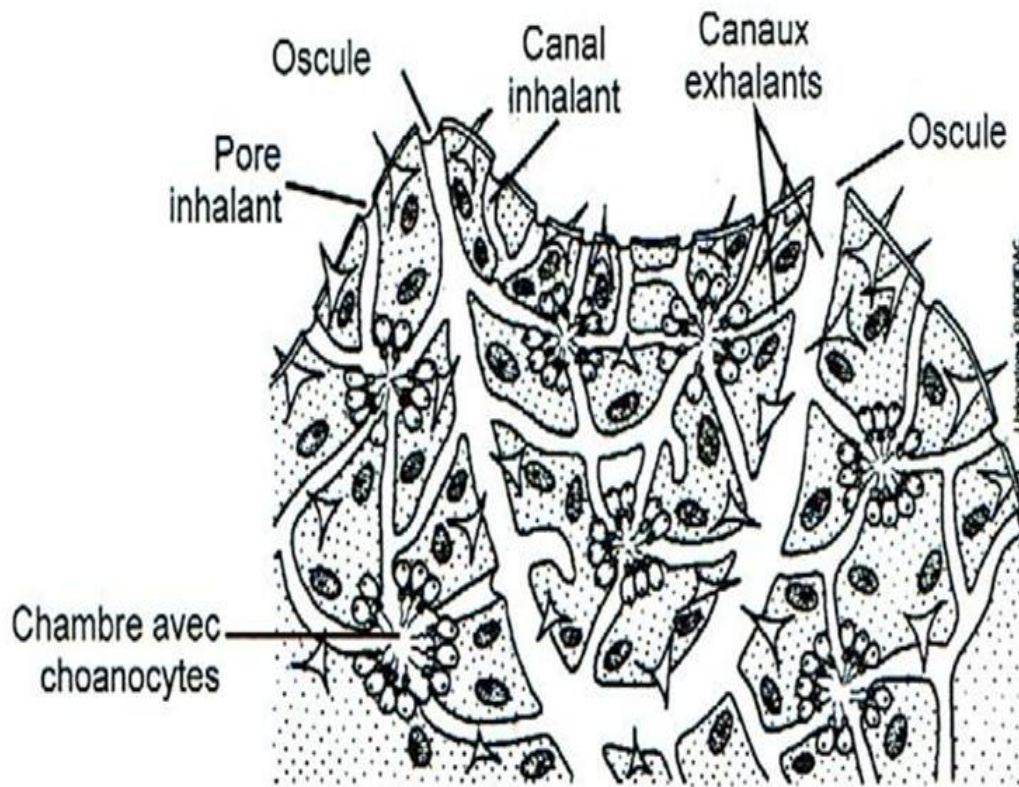


Figure 19. Eponges leucon

1.4. Classification:

La classification des éponges repose sur la nature de leur squelette.

A. Classe des calcairea:

Possèdent un squelette fait exclusivement de spicules calcaires ex : *Sycon sp.*

B. Classe des Hexactinellida:

Ce sont des éponges dont les spicules siliceux à symétrie triaxone : Elles possèdent 3 axes et 6 pointes Ex : genre *Euplectella*.

C. Classe des Démospongiae :

Ont des spicules siliceux d'une trois ou quatre pointes possèdent un squelette constituée de fibres de spongine Ex : éponges de toilette *Hippospongia communis*.

1.5. Reproduction chez les éponges :

Deux types de reproduction peuvent se présenter :

A. Reproduction asexuée :

Les éponges peuvent se reproduire de façon asexuée par :

*bourgeoisement externe : Les cellules indifférenciées se trouvent dans la mésogée appelées archéocytes peuvent être à l'origine de l'apparition du bourgeon qui donne une nouvelle éponge.

* bourgeoisement interne : en hiver formation de formes d'attente (gemmales) qui résistent aux conditions défavorables (fig 20). Gemmales formées d'archéocytes non différenciés (archéocytes) couverts d'une couche de spicules protectrices. Les archéocytes quittent l'intérieur des gemmales et se développent en une éponge nouvelle..

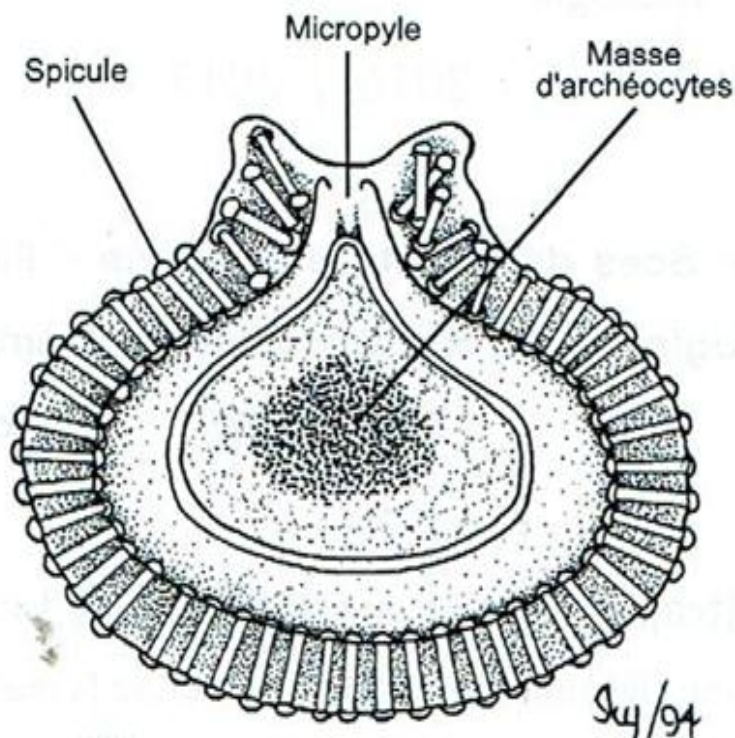


Figure 20. gemmule

* Régénération : les éponges capables de régénérer certaines parties de leur organisme.

B. Reproduction sexuée :

La plupart des éponges sont hermaphrodites (éponges siliceuses), quelques espèces sont gonochoriques (éponges calcaires). Les spermatozoïdes sont libérés dans le milieu. Captés par les choanocytes dans le courant d'eau, ils pénètrent dans l'individu femelle et réalisent une fécondation interne. L'œuf se développe dans la mésoglyée puis devient une larve recouverte de flagelles, qui est libérée dans le milieu extérieur. La faible proportion de larves qui réussissent à survivre va se fixer sur un support et se métamorphoser en éponge adulte.

1.6. Fonction vitales :

La respiration, la nutrition et l'excrétion sont assurées par le courant d'eau créé par les flagelles des choanocytes, l'eau entre par les pores inhalants et ressort par l'oxule. Ce courant renouvelle le dioxygène au niveau des pinacocytes et des choanocytes, apporte des particules alimentaires qui sont phagocytées par les choanocytes, éliminer les déchets non digestibles émis par les choanocytes, ainsi que les déchets du métabolisme cellulaire.

La locomotion et les fonction de relation sont très peu développées puisque les éponges sont des animaux fixés qui ne se déplacent pas.

Embranchement des Cnidaires (Cnidaria)

1. Caractères généraux :

- Métazoaires, diploblastiques, exclusivement marins, isolés ou coloniaux.
- corps en forme de sac avec une seule cavité digestive pourvu d'un orifice à double fonction (anus et bouche) entouré de tentacules spécialisés dans la capture.
- organismes à symétrie radiaire
- ils peuvent être libre (méduse) ou fixés (polype).
- système nerveux rudimentaire.
- cycle de reproduction présente une alternance entre une phase fixée : polype (voie asexuée) et une phase errante : méduse (voie sexuée gonochorique).
- Présence de cellules urticantes, les cnidoblastes d'où le nom de Cnidaires. Leur rôle est la capture de la proie et la défense.

2. Structure histologique :

La paroi du corps est composée d'un feuillet externe (l'ectoderme), et d'un feuillet interne (l'endoderme). Elle délimite une vaste cavité gastrovasculaire ouverte sur l'extérieur par la bouche, qui fait également office d'anus. la mésoglée sépare ces deux feuillets.

● L'ectoderme

est constitué de :

- Cellules myoépithéliales riches en grains de sécrétion et possédant une base contractile.
- Cellules sensorielles munies d'un cil apical excitable.
- Cnidocytes (les cnidoblastes), cellules n'existent que chez les cnidaires qui leur doivent leur nom, ce sont des cellules urticantes qui permettent la défense de l'organisme et la capture des proies. Elles sont particulièrement abondantes dans l'ectoderme des tentacules.

• L'endoderme

composé de :

- Cellules myoépithéliales riches en vacuoles digestives et portant un à cinq flagelles.
- Cellules glandulaires sécrétant des enzymes ou du mucus.
- Cellules sensorielles.

Les deux feuillets contiennent également des cellules interstitielles assurant leur renouvellement.

• La mésogée

se compose principalement d'eau et des cellules nerveuses qui ont un rôle de coordination formant un réseau diffus en relation avec les cellules sensorielles et les cnidocytes (fig 21).

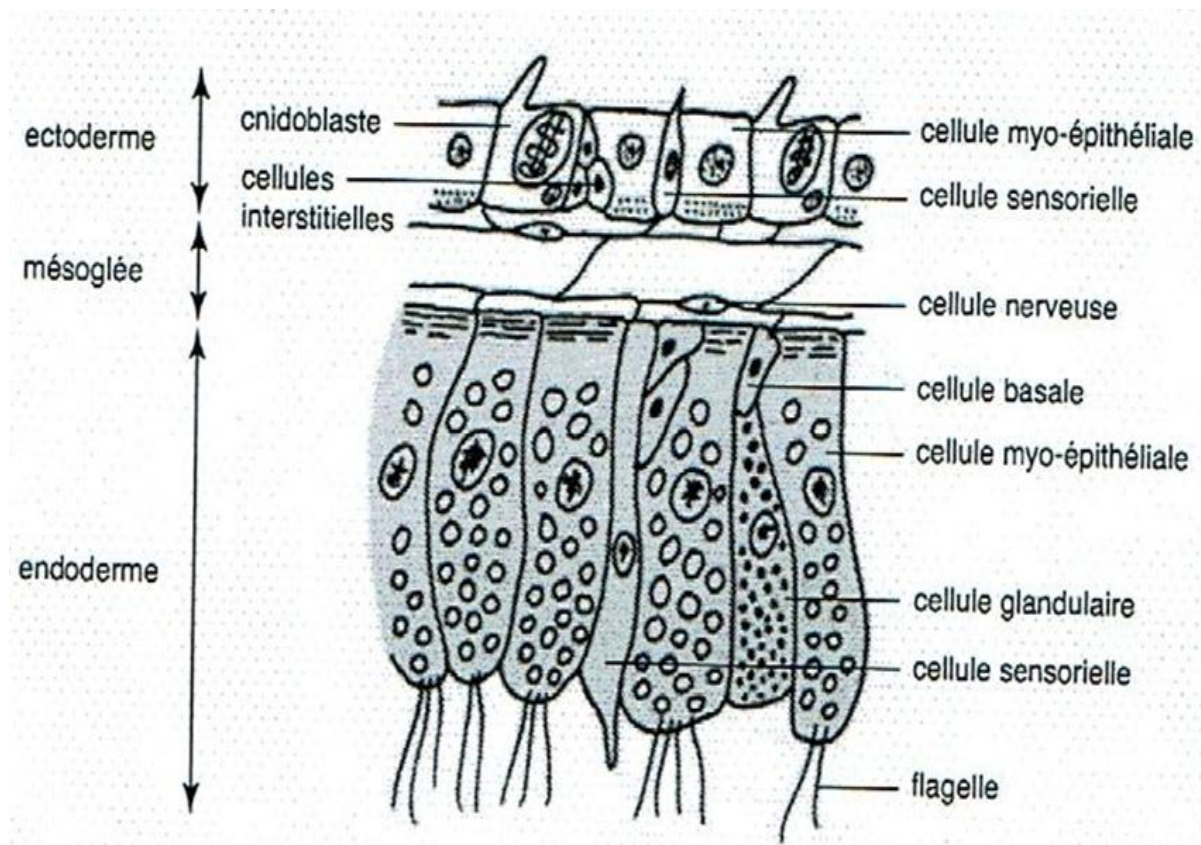


Figure 21. Paroi des cnidaires

3. Morphologie :

Les cnidaires existent sous deux formes : les formes fixées ou polypes et les formes libres (méduses).

- **Les polypes**

ont généralement un corps cylindrique, en forme d'un simple sac entourant une cavité gastrique s'ouvrant à l'extérieur par un pore unique qui a fonction de bouche et d'anus, et entourée de plusieurs tentacules, ils s'attachent au substrat par leur disque pédieux (fig 22).

- **Les méduses**

sont nageuses et ont la forme d'une ombrelle, la bouche est orientée vers le bas et est suspendue par le manubrium. La cavité gastro-vasculaire est ramifiée dans l'ombrelle qui est bordée de tentacules. Les cnidoblastes sont concentrés sur les tentacules (fig 22).

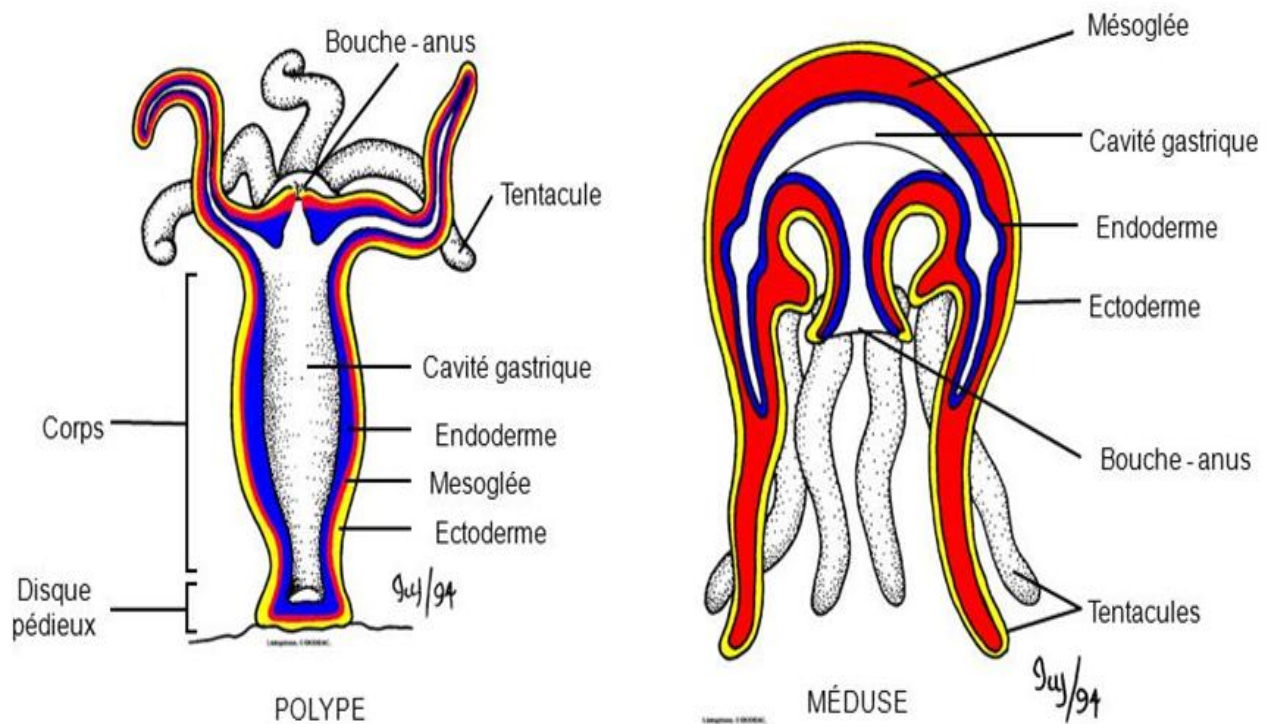


Figure 22. Aspect générale de polype et des méduse

4. La reproduction:

Les Cnidaires sont gonochoriques ou hermaphrodites.

Chez de nombreuses espèces il existe une alternance régulière polype/méduse (fig 23). Les polypes bourgeonnent de petites méduses par multiplication asexuée, tandis que les méduses se reproduisent de façon sexuée. Les méduses elles émettent leurs gamètes dans l'eau où s'effectue la fécondation. L'œuf se divise, donne une larve ciliée (la planula) qui nage un moment puis tombe au fond de l'eau et se développe en formant un petit polype (scyphistome).

Certaines espèces n'existent que sous forme méduses, dans ce cas, la larve se développe en formant directement une méduse.

D'autres espèces n'ont pas de phase méduse, dans ce cas les polypes possèdent des gonades et pratiquent la reproduction sexuée.

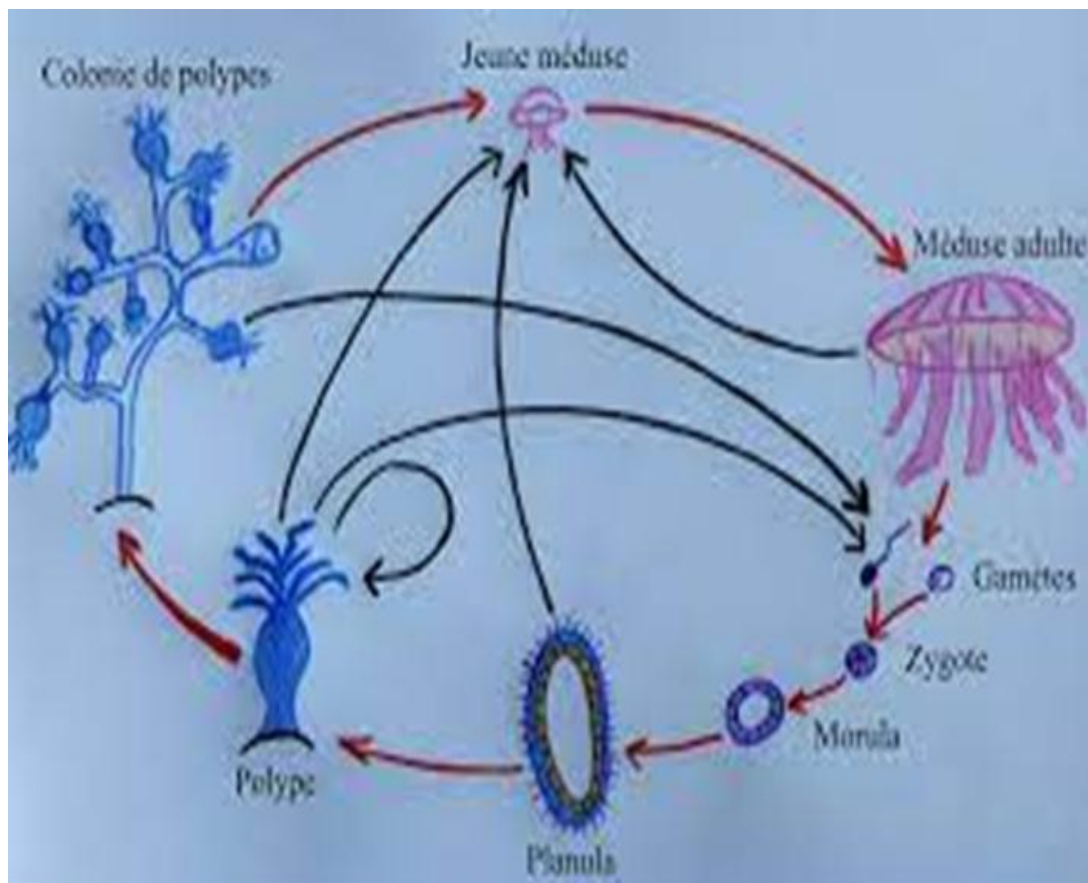


Figure 23. Le cycle de développement des cnidaires

5. Systématique:

Elle est basée sur deux critères :

- * l'aspect de la cavité gastrique que (non cloisonnée, incomplètement ou complètement cloisonnée).
- * le cycle de développement (alternance ou prédominance des phases polype ou méduse).

On distingue 3 classes : Hydrozoaires, Scyphozoaires et Anthozoaires.

A. Classe des Hydrozoaires :

- Cavité gastrique simple non cloisonnée.
- bouche non suivie de pharynx.
- espèces d'eau douce et mer.
- cycle vital typique avec alternance des phases polype et méduse ou prédominance de l'une des deux phases Ex : *Obelia* (fig 24).

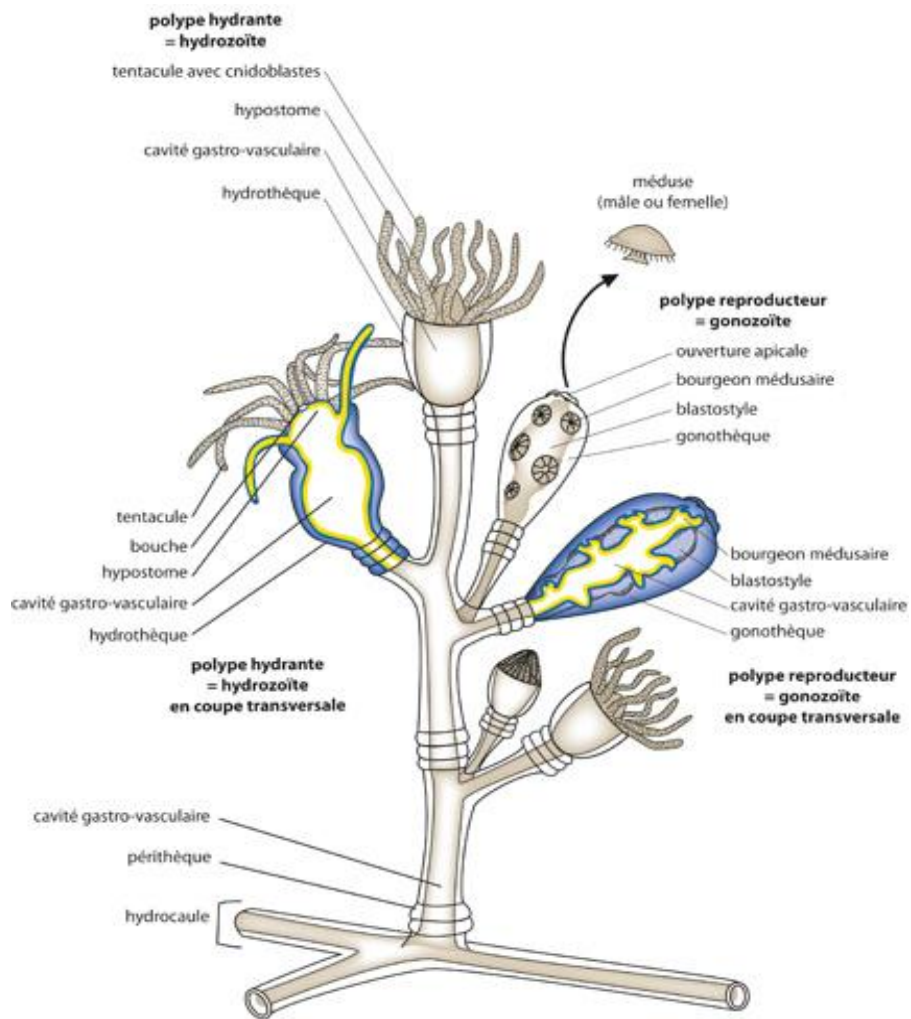


Figure 24. colonie d'*Obelia sp*

B. Classe des Scyphozoaires :

- Cavité gastrique divisée par quatre cloisons endodermiques incomplètes.
- cycle de développement caractérisé par la dominance de la phase méduse. Phase polype très réduite, lorsqu'elle existe. Ex : *Aurelia aurita* (fig 25)

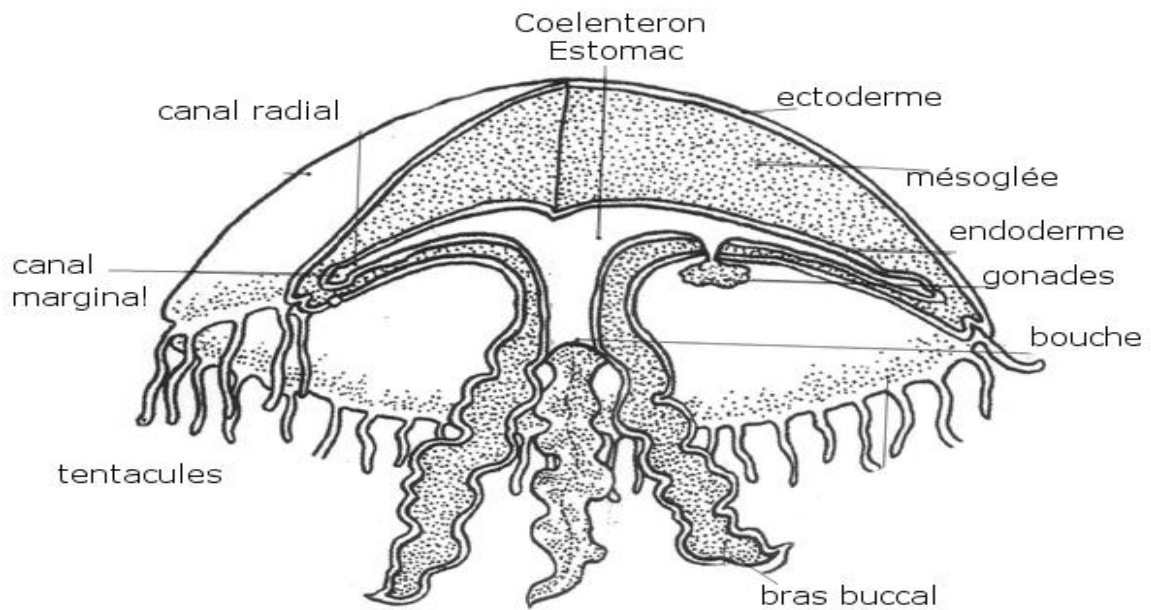


Figure 25. *Aurelia aurita*

C. Classe des Anthozoaires :

- Solitaires ou coloniaux.
 - forme polype uniquement (pas de phase méduse).
 - bouche est suivi par un pharynx ectodermique.
 - cavité gastrique est divisée par des cloisons endodermiques verticales à disposition radiaire.
- Exe : Anémones (fig 26).

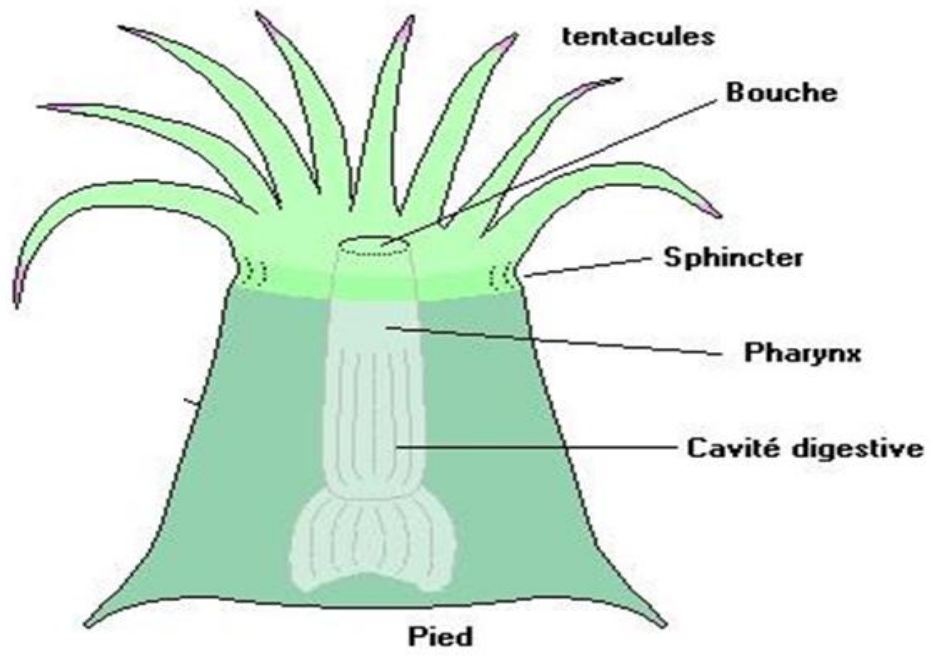


Figure 26. Anémone de mer

Embranchement des Cténaires (Ctenophora)

1. Caractères généraux:

- Métazoaires diploblastiques.
- Leur corps présente une symétrie bilatérale.
- Solitaires et hermaphrodites.
- Marins libres, pélagiques.
- Leur alimentation est assurée par des cellules collantes, les colloblastes.
- C'est un animal transparent, de forme globuleuse dont le corps est couvert de 8 palettes de cils vibratiles disposées selon les méridiens. Il possède un statocyste du côté aboral.
- La bouche, en fente, est suivie par un long pharynx aplati d'origine ectodermique qui aboutit dans un grand entonnoir gastrique d'où partent 9 canaux gastrovasculaires (2 canaux pharyngiens, 2 canaux tentaculaires, 4 canaux interradiaires et 1 canal aboral).
- Il possède deux longs tentacules rétractiles qui s'insèrent sur une racine tentaculaire au fond d'une gaine et dont la croissance est continue.
- Les deux tentacules porteurs de tentilles sont riches de cellules collantes spéciales, les colloblastes, qui participent à la capture des proies.
- Les cténaires sont hermaphrodites, les gonades sont portées par les parois des canaux méridiens, la fécondation a lieu dans l'eau de mer.

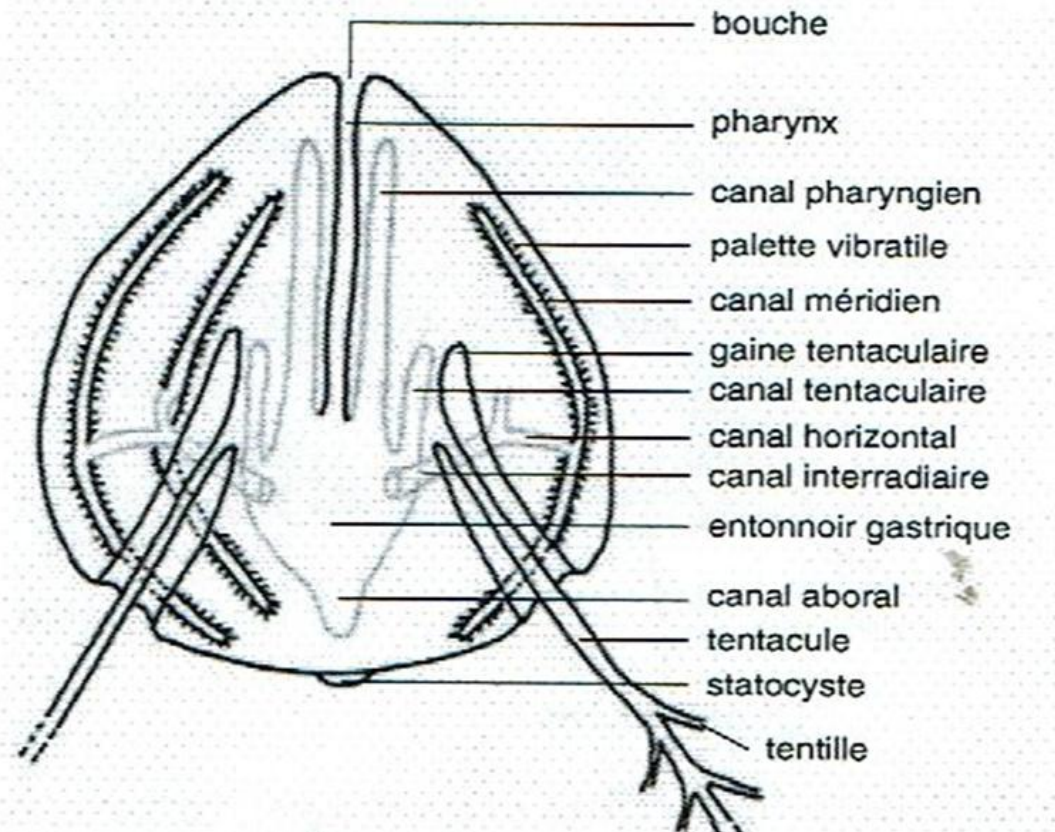


Figure 27. Organisation des cténaires.

2. Systématique:

Elle est basée sur la présence ou l'absence de tentacules, on distingue deux classes :

A. Classe des tentaculés ou Micropharyngiens :

- **Ordre des Filicténides**

Présence de tentacules, absence de sole plantaire, pharynx de petites dimensions.

B. Classe des Atentaculés ou Macropharyngiens :

- **Ordre des Nudicténides :**

Organismes pélagiques, absence de tentacules et de sole pédieuse, forme d'une cloche aplatie.

- **Ordre des Plactynémides :**

Cténophores benthique, rampants, corps aplati, pharynx de grandes dimensions, pole oral aplati forme une sole plantaire.

Métazoaires triploblastiques

Embranchement des Plathelminthes (Platyhelminthes)

1. Caractères généraux:

- Métazoaires, triploblastiques acoelomates. marins, dulcicoles ou terrestres
- Corps aplati, à symétrie bilatérale.
- Libre ou parasites.
- Tube digestif incomplet (sans anus).
- Ils ne possèdent pas de système respiratoire ni circulatoire.
- Ils sont généralement hermaphrodites.
- L'appareil excréteur est caractérisé par la présence de multiples protonéphridies (cellule à flammes vibratiles).
- Le système nerveux est rudimentaire.

2. Systématique:

Trois classes de plathelminthes ont été identifiées : Turbellaria, Trematoda et Cestoda.

A. Classe Turbellaria (Planaires):

- Ce sont des plathelminthes libres, de petite taille pour la plupart.
- Vivent essentiellement dans l'eau douce avec quelques formes marines et terrestres.
- Leur corps n'est pas segmenté.
- Ils sont aplatis et ressemblent à de petites feuilles.
- Leur corps est couvert d'un épithélium cilié. Sous cet épithélium, on trouve une membrane basale puis différentes couches musculaires (circulaire, oblique, longitudinale). Ex : Planaire blanche *Dendrocoelum lacteum*.

Système nerveux:

Comprend deux ganglions cérébroïdes assez volumineux réunis par une brève commissure. De ce pseudo-cerveau s'échappent, vers le corps, quatre troncs nerveux longitudinaux d'où partent, latéralement, de très nombreuses anastomoses formant un réseau (fig 27 A).

Appareil excréteur:

Il est de type protonéphridien, comprend deux tubes collecteurs longitudinaux qui communiquent avec un réseau de canalicules qui porte à leurs extrémités les protonéphridies. Les protonéphridies sont des tubes anastomosés fermés par des cellules terminales appelées (cellule à flamme). Les néphridiopores sont des pores qui servent à évacuer les déchets à l'extérieur du corps (fig 27 B) .

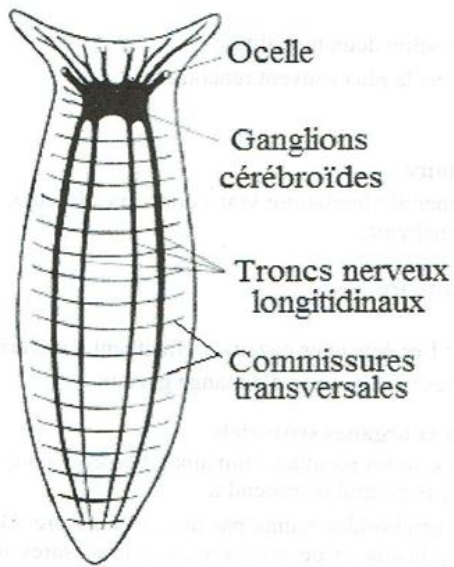
Appareil reproducteur:

Les testicules sont fragmentés en follicules dispersés tout au long de deux longs spermiductes longitudinaux. Les deux ovaires sont massifs, localisés dans la portion antérieure à l'extrémité de deux vitelloductes dans lesquels débouchent de nombreux vitéllogènes. Les vitelloductes drainent donc ovocytes et sécrétions vitellogènes (fig 27 C) .

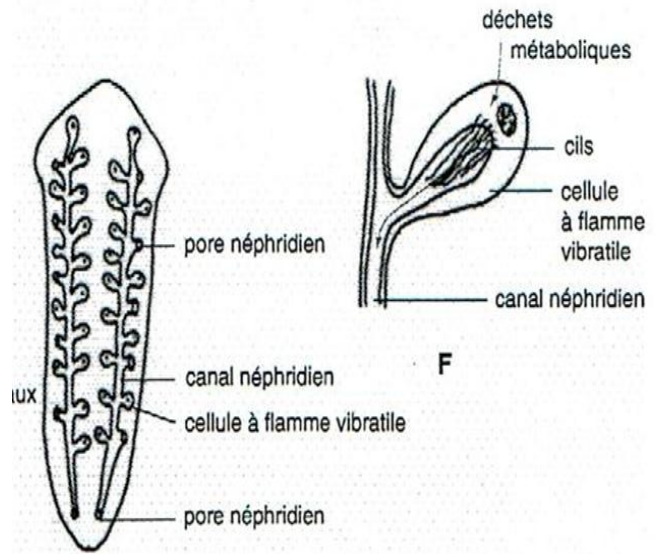
Les gamètes, males et femelles, confluent vers un carrefour commun, l'atrium génitale, au niveau duquel existent un penis protractile et un réceptacle séminal servant de réservoir pour le sperme étranger.

Appareil digestif:

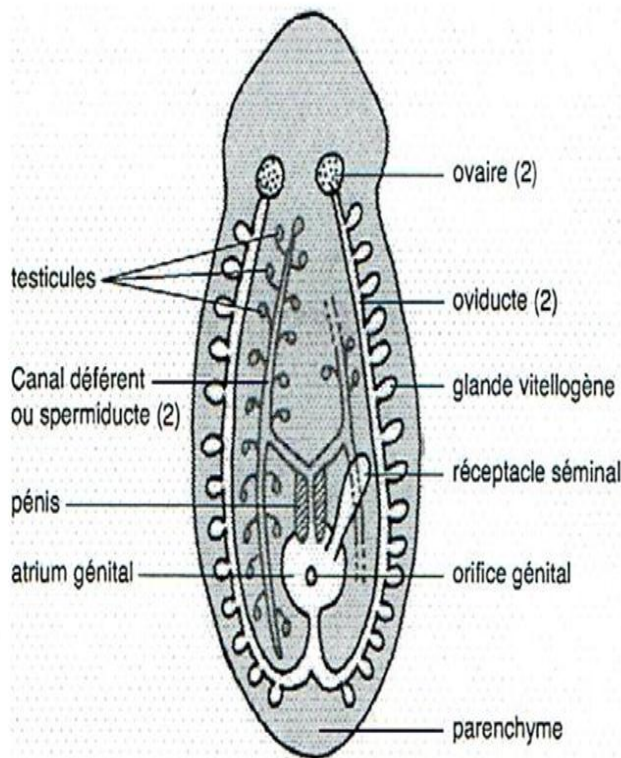
Ils constitué par la bouche qui s'ouvre dans le 1/3 postérieur de l'animale (fig 27 D). Le pharynx et l'intestin qui est très volumineux, pouvant être ramifié afin d'augmenter les surfaces de contact. Ils n'ont pas d'anus.



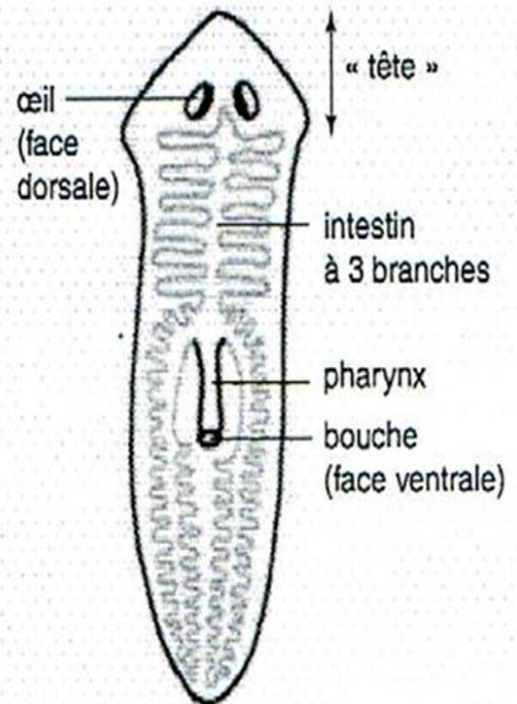
A



B



C



D

Figure 28. Organisation générale des Turbellariés. **A** : Système nerveux, **B** : Appareil excréteur, **C** : Appareil reproducteur, **D** : Appareil digestif.

On distingue quatre ordres Selon la forme et la structure de l'appareil digestif (fig 28) :

- Ordre des Acèles (ou Acoeles) : l'appareil digestif est réduit. On y trouve la bouche ainsi qu'une petite cavité buccale (il n'y a ni pharynx, ni intestin).
- Ordre des Rhabdocèles : ils ont une bouche, un pharynx et un intestin rectiligne simple.
- Ordre des Polyclades : L'intestin est très développé et ramifié. Les ramifications sont rayonnantes par rapport au centre de l'animal.
- Ordre des Triclades : L'intestin est formé de trois branches (une antérieure et deux postérieures).

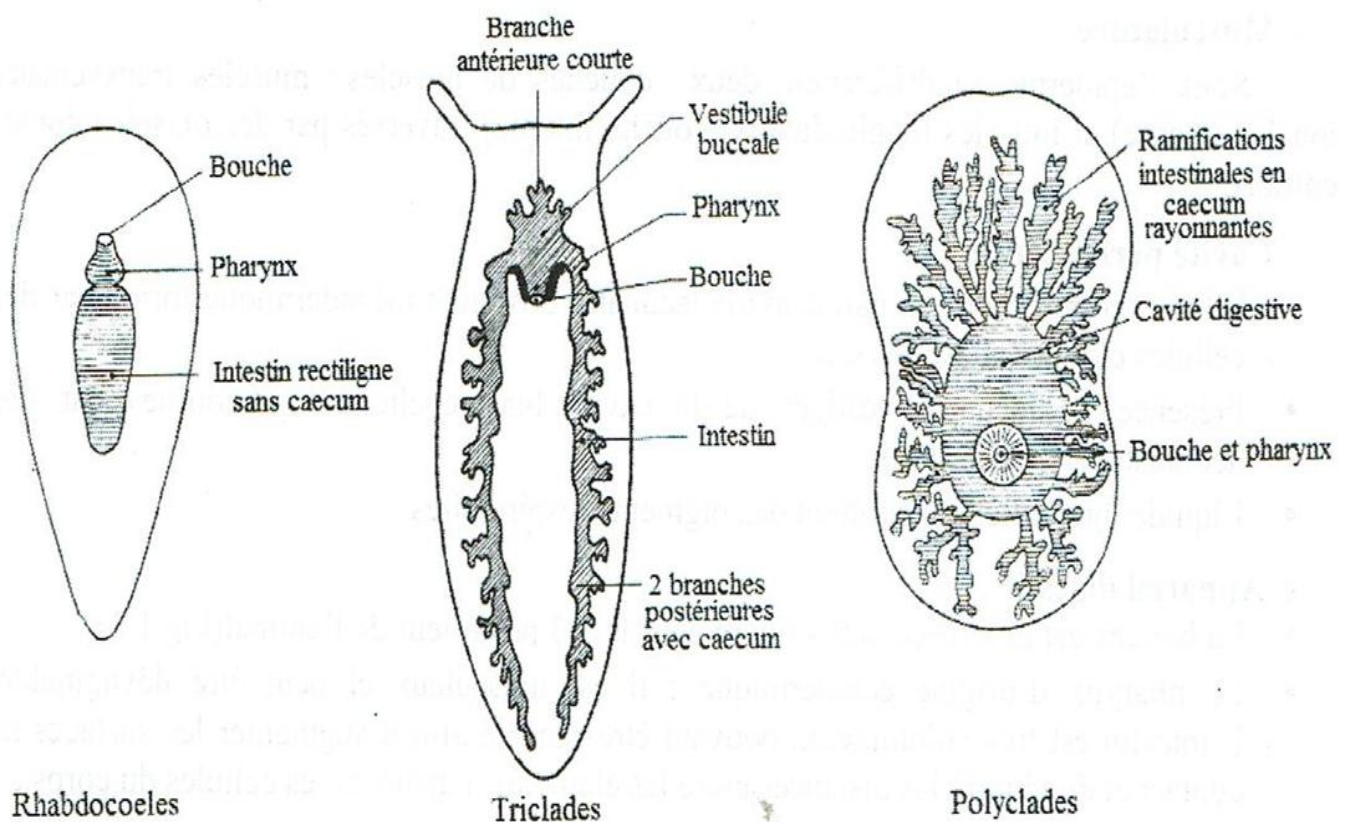


Figure 29. Différents ordres des Turbellariés

B. Classe des Trématodes :

- Les Trématodes sont des vers plats, foliacés, non segmentés.
- ils ne portent pas de cils.

- Parasites internes de vertébrés, ils se fixent par des ventouses (ventouse buccale antérieure et une ventouse ventrale).

Exemple: la Grande douve *Fasciola hepatica*

Parasite des vertébrés, l'animal longue de 2 à 3 cm, elle a forme d'une feuille lancéolée. Possède une ventouse buccale et une ventouse ventrale non perforée assurant sa fixation aux tissus de l'hôte. Il ne porte pas de cil. Son appareil digestif, son appareil excréteur, son appareil génital ainsi que son système nerveux sont bates sur le meme plan que celui des planaires.

Les œufs fécondés sortent de l'organisme du ver dans l'intestin de l'hôte et sont rejetés de là avec les excréments. Des larves microscopiques couvertes de cils sortent des œufs, elles s'introduisent dans le corps des limnées, grossissent et se reproduisent. Ces larves sont dépourvues de cils, mais possèdent une queue natatoire. Elles sortent du corps de la limnée dans l'eau, nagent, se fixent aux plantes aquatiques, se débarrassent de leur queue et se recourent d'une membrane et forme un kyste. Les kystes, contenus dans l'herbe, passent dans l'estomac du bétail d'où s'en développe un ver adulte. En buvant de l'eau sale, l'homme peut avaler un kyste et se contaminer par la douve du foie (fig 29).

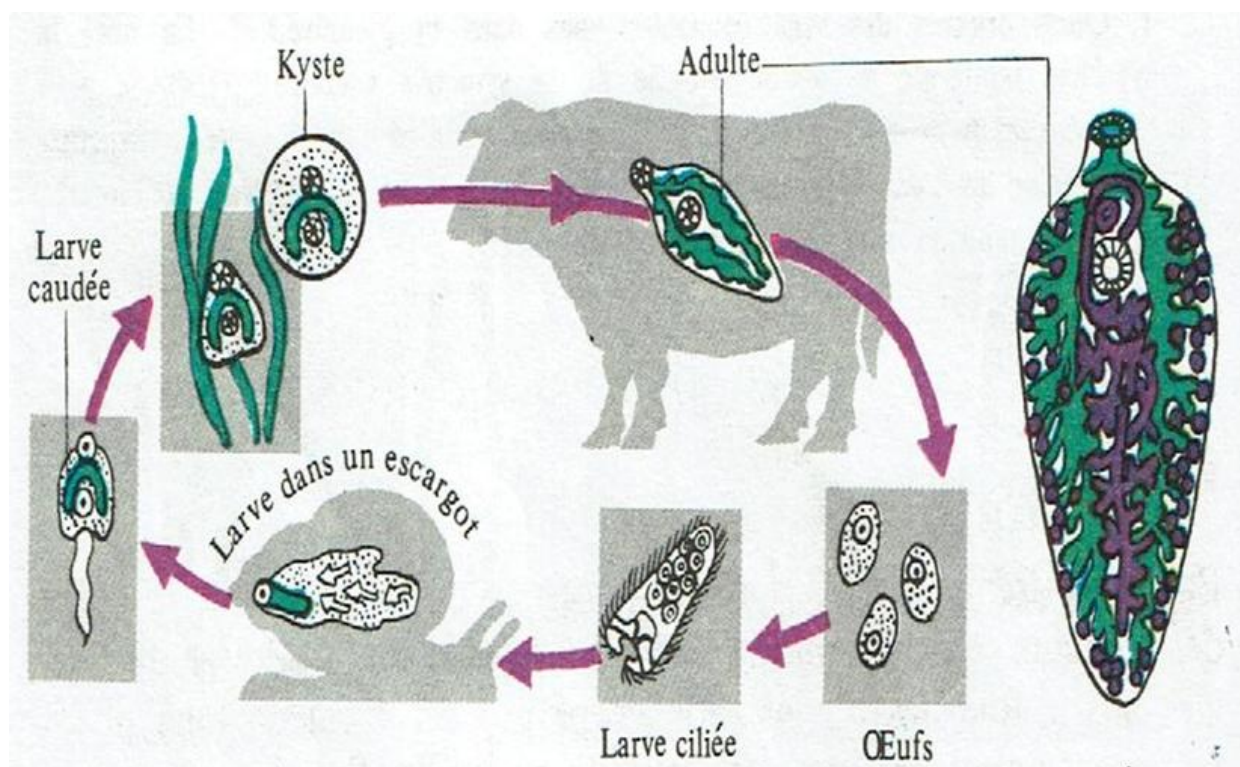


Figure 30. Cycle de développement de *Fasciola hepatica*

C. Classe des Cestodes :

- Les cestodes sont des endoparasites du tube digestif de vertébrés supérieurs.
- Corps foliacé ou rubanné, le plus souvent segmenté.
- Pas d'appareil digestif, ils se nourrissent par osmose.
- Ils sont hermaphrodites.
- Le corps est divisé en trois parties : le scolex, il porte l'ensemble des organes de fixation (ventouses, crochets). Le cou (zone de prolifération), c'est à ce niveau que se forment les segments composant le corps de l'animal. Le strobile, il est formé d'une succession de segments (les proglottis).

Exemples : les Ténias : *Taenia saginata* et *Taenia solium*.

● *Taenia saginata*

- Est un ver de 4 à 12 m de long.
- Sa durée de vie est longue, trente ans ou plus.
- L'homme s'infeste en consommant de la viande de bœuf crue ou insuffisamment cuite.
- Le scolex n'a pas de rostellum et compte quatre ventouses, c'est le ténia inerme (fig 30).

● *Taenia solium*

- Mesure de 1 à 3 m de long.
- C'est avec de la viande de Porc que l'homme se contamine.
- Le scolex est prolongé par un rostellum et porte quatre ventouses. Il existe une couronne de vingt-cinq à cinquante crochets à la base du rostellum (d'où l'appellation de ténia armé) (fig 30).

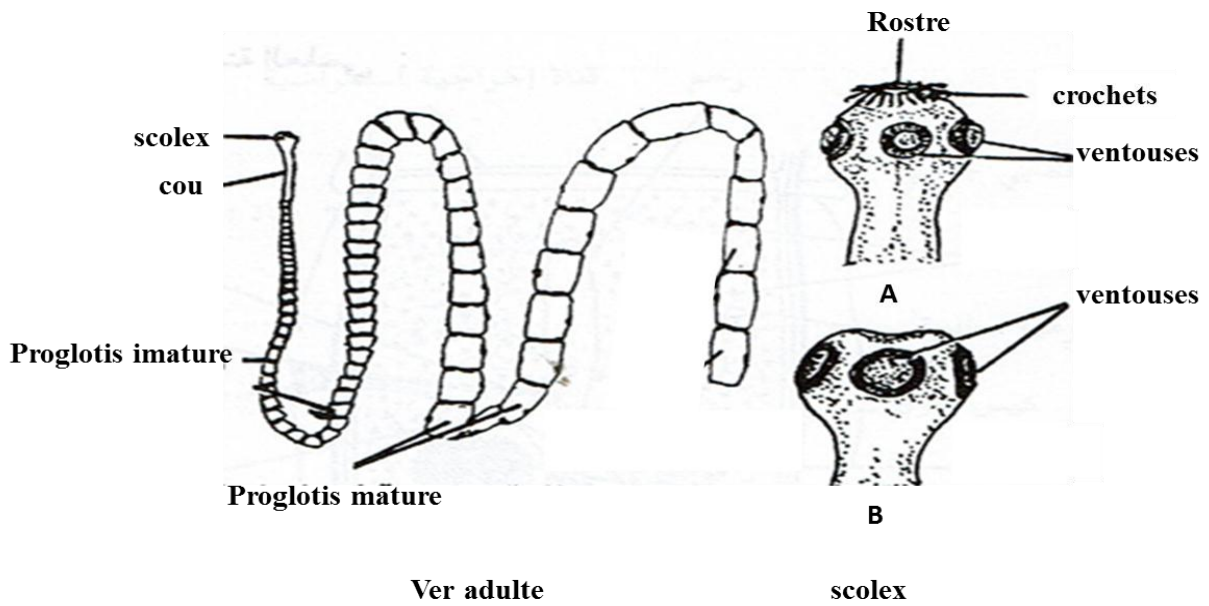


Figure 31. les Ténias : A : *Taenia saginata*, B : *Taenia solium*.

Cycle vital du Taenia :

Les gamètes femelles sont fécondés par les gamètes males d'un proglottis. Les proglottis femelles remplis d'œufs embryonnés, les cucurbitans, sont alors rejetés dans le milieu extérieur, ingérés par un hôte intermédiaire, ils libèrent les œufs qui à l'éclosion délivrent des embryons hexacanthes, ceux-ci perfornt la paroi intestinale, migrent dans les muscles et y forment des cysticerques. La consommation de viande contaminée et insuffisamment cuite peut conduire à l'infestation de l'homme : le cysticerque se dévagine dans l'intestin, le scolex se fixe à la muqueuse intestinale et reconstitue un nouvel animale.

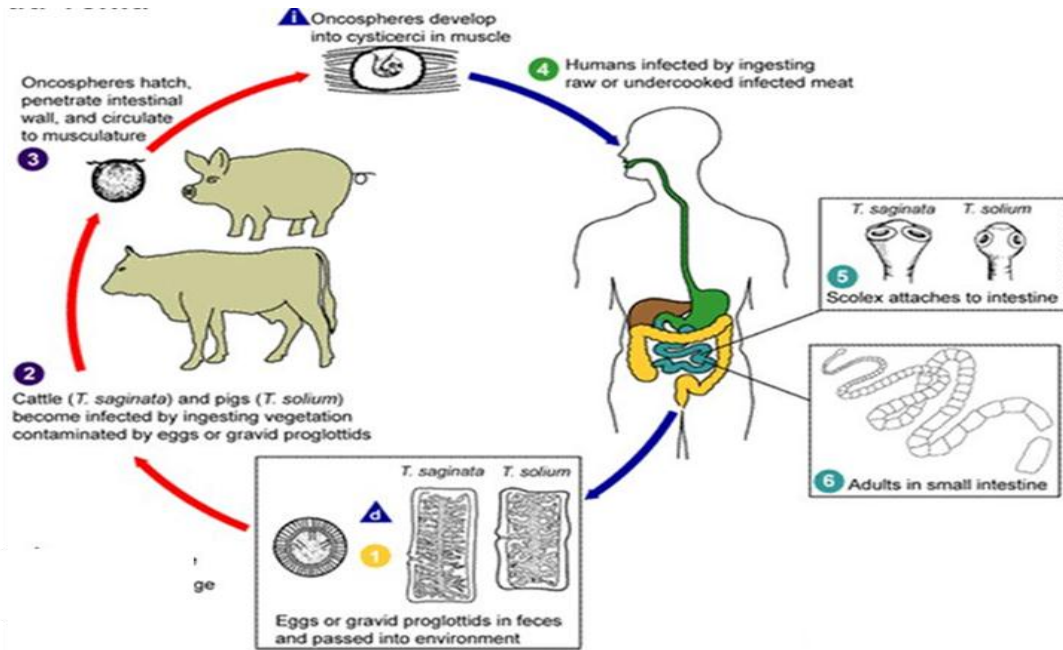


Figure 32. Cycle de développement de Taenia

Embranchement des Némathelminthes (Nematoda)

1. Caractères généraux :

- Metazoaires, triploblastiques, pseudocoelomates.
- Les Némathelminthes sont présent dans presque tous les biotopes (marins, dulcicoles, terrestres).
- Libre ou parasites de végétaux et d'animaux
- Corps fusioforme à symétrie bilatérale et dépourvu d'appendices.
- Corps non segmenté.
- Corps cylindrique (vers ronds) recouvert d'une cuticule épaisse et imperméable impliquant une croissance par mues successives. Cette cuticule sécrétée par l'épiderme qui présente 4 épaissements, les champs épidermiques. Le champ dorsal et le champ ventral contiennent chacun un cordon nerveux, les 2 champs latéraux contiennent chacun un canal excréteur (fig. 32). Sous l'épiderme se trouve une couche de cellules musculaires pourvues de myofibrilles longitudinales, les cellules myoépithéliales. Les cellules myoépithéliales sont en contact avec le pseudocoelome qui contient l'appareil génital et qui est limité du côté interne par le tube digestif.

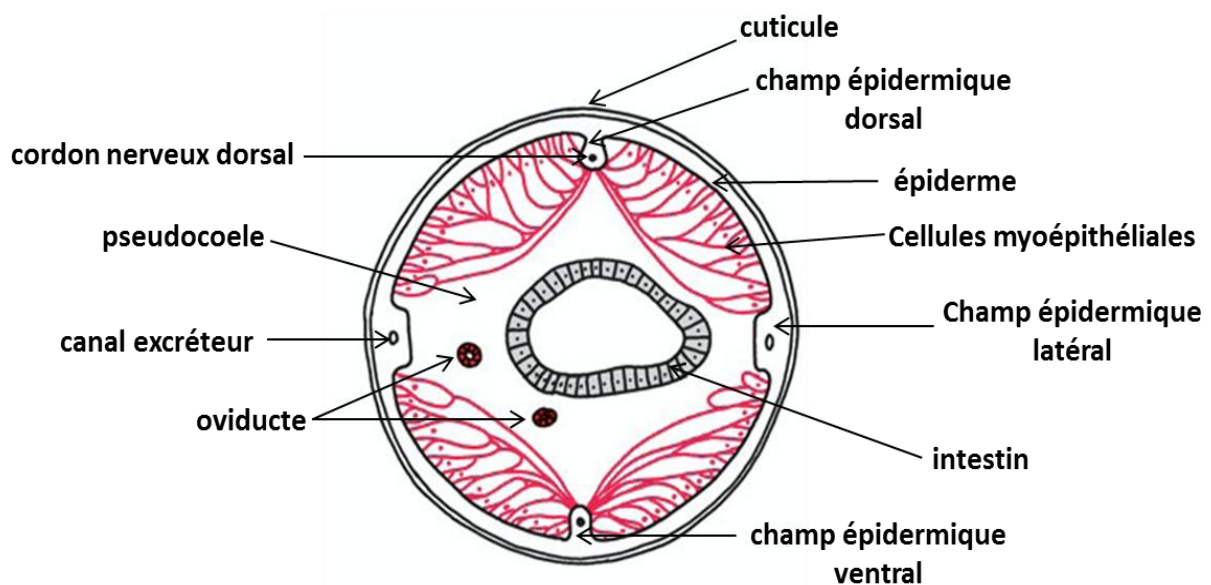


Figure 33. Coupe transversale d'un Nématode femelle

- L'appareil respiratoire et circulatoire sont absents. Absence de cils, d'organes locomoteurs et d'organes de sens.
- L'appareil digestif est complet et rectiligne, de la bouche à l'anus il est composé successivement de la capsule buccale, le pharynx, l'intestin et le rectum.
- L'appareil génital femelle comprend deux ovaires filiformes, également très longs, deux oviductes qui confluent en un utérus et un vagin qui aboutit à l'orifice femelle. L'appareil génital male est constitué d'un testicule filiforme, enroulé sur lui-même et autour de l'intestin. Il se renfle dans sa portion terminale en une vésicule séminale, et débouche au niveau du cloaque (fig 33).
- L'appareil excréteur comprend deux grands canaux longitudinaux latéraux, et qui s'unissent à leur extrémité antérieure pour aboutir à un orifice unique placé en arrière de la bouche.

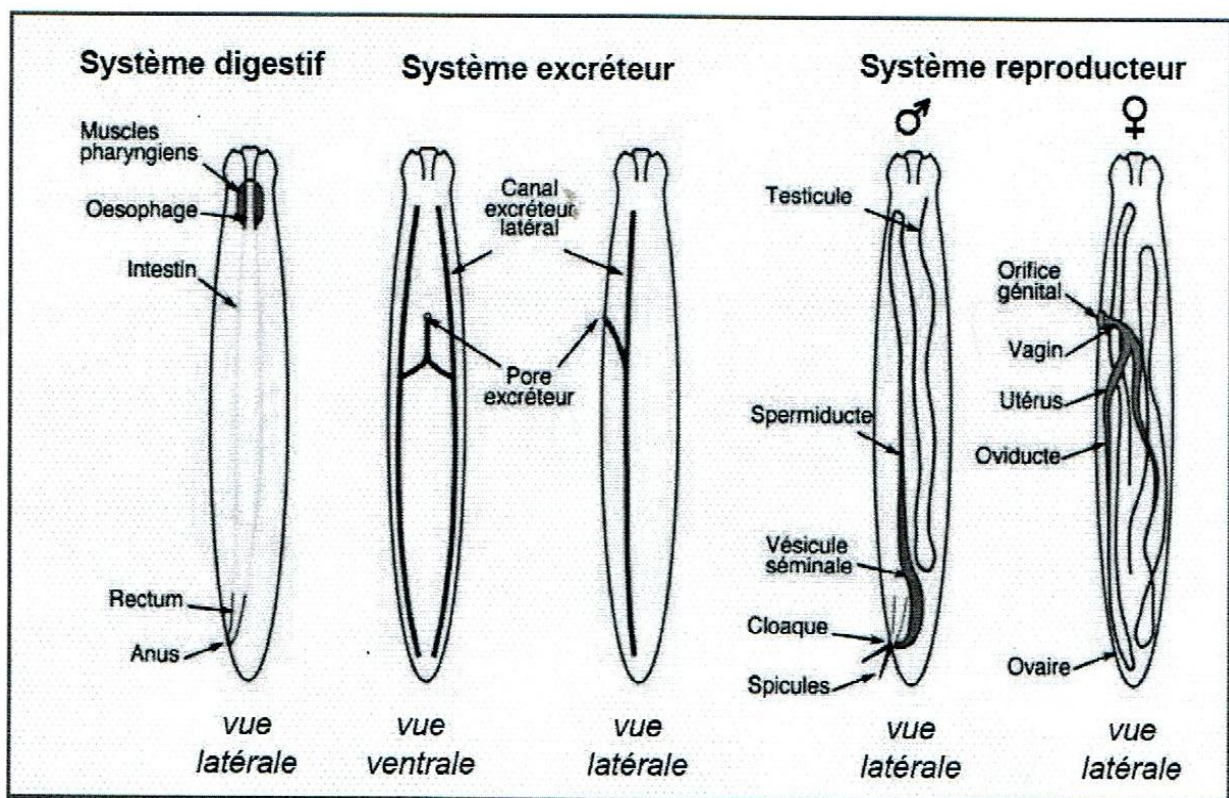


Figure 34. Anatomie d'un Nématode : appareil digestif, excréteur et reproducteur

2. Systématique

Selon la structure et l'organisation du tube digestif. On distingue deux classes

A. Classe des Gordiens vers ronds très allongés à tube digestif atrophié. ex : Anguille de vinaigre.

B. Classe des Nématodes Appareil digestif complet, c'est la plus représentative. Nématodes parasites des animaux (ex: *Ascaris*) et végétaux (ex: *Globodera*).

Ex : *Ascaris lumbricoïdes*

Il parasite le gros intestin de l'homme en provoquant l'ascaridiose dont les symptômes généraux sont des troubles gastro-entériques (inflammation des muqueuses gastrique et intestinale), un amaigrissement et parfois des crises nerveuses. Il n'est pas rare de constater une obstruction intestinale due à l'accumulation d'ascaris (Fig 34).



Figure 35. *Ascaris lumbricoïdes*

Embrenchement des Annelides (Annelida)

1. Caractères généraux :

- Les Annelides sont des vers segmentés, ovales ou ronds en coupe transversale.
- Ils vivent dans la mer, les eaux saumâtres, en eau douce et sur la terre bien qu'ils soient confinés à des habitats humides.
- Les Annelides sont des métazoaires, triploblastiques, coelomates, protostomiens. Avec ce groupe le mésoderme, présente un développement conséquent et se creuse de deux cavités par segment qui constituent le coelome.
- Libres ou parasites
- Leur locomotion est assurée par des parapodes ou des soies.
- Les Annelides sont organisées selon une symétrie bilatérale.
- Le Corps divisé en trois parties: la tête (prosoma) qui porte les organes sensoriels et la bouche, le tronc (soma) comprend un grand nombre de segments (métamères) et le pygidium (telson) avec 2 cirres caudaux tactiles (fig 35).

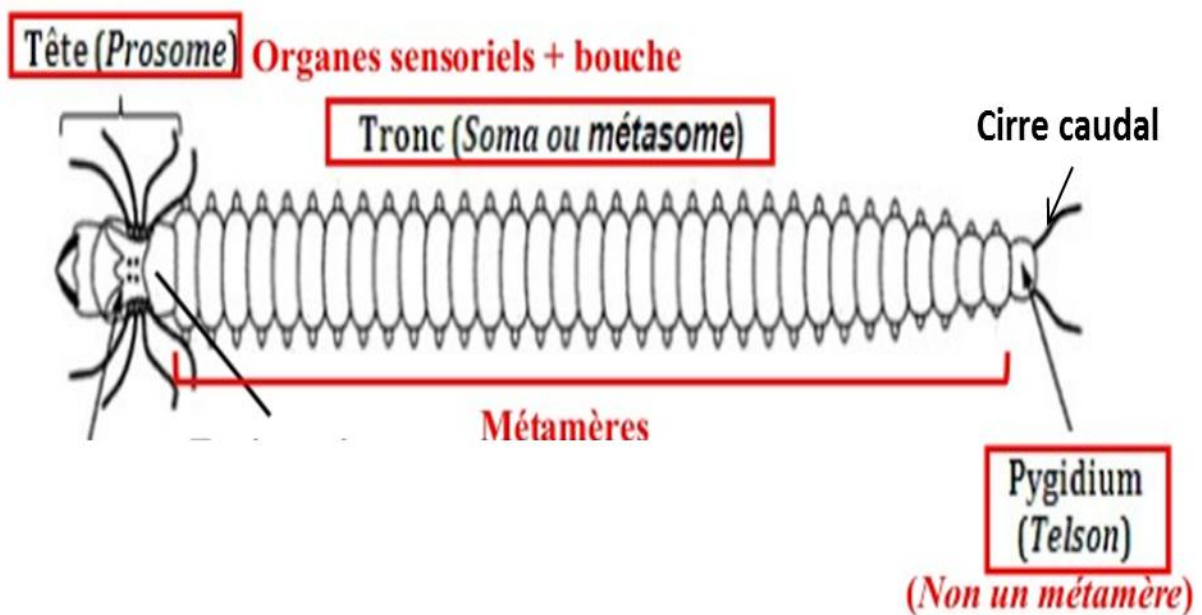


Figure 36. Différentes parties du corps chez les Annelides.

- La paroi corporelle composée d'une cuticule suivie d'un épiderme qui la sécrète. En dessous de l'épiderme se trouvent une couche de muscles circulaires et une couche de muscles longitudinaux (fig 36).

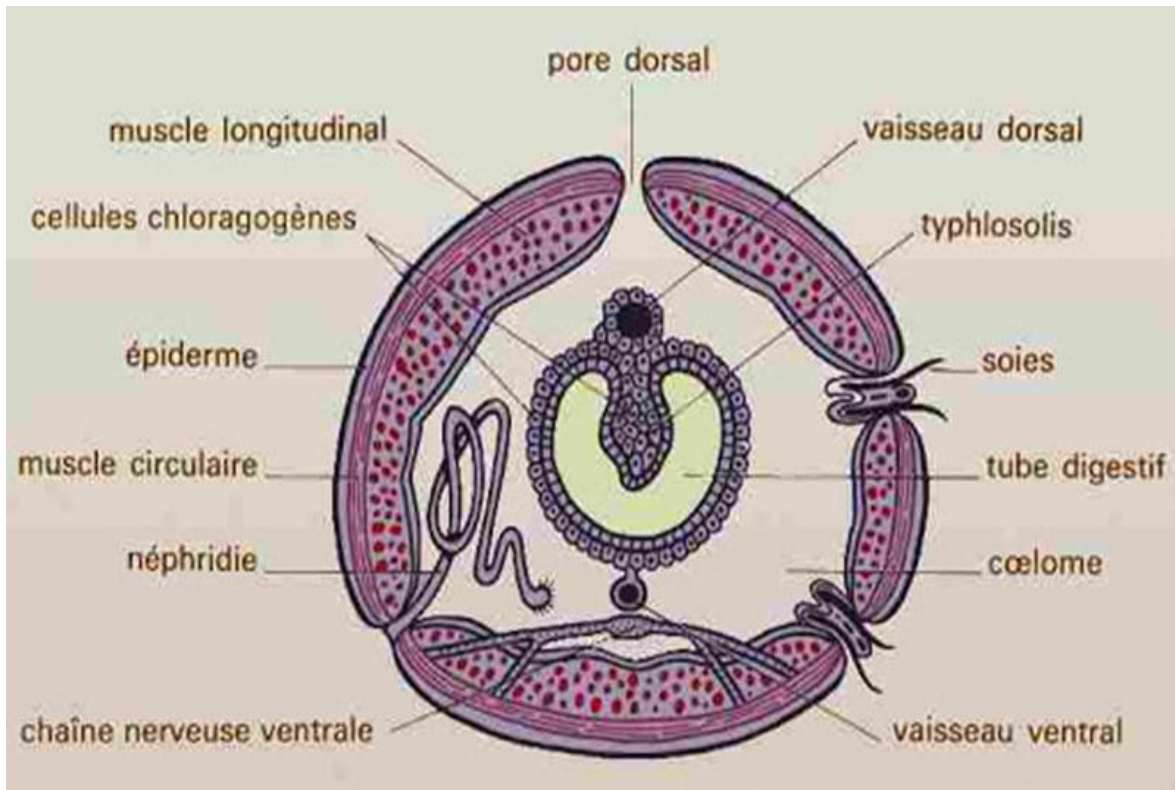


Figure 37. Coupe transversale d'un Lombric

- La respiration est cutanée
- Leur système nerveux forme, en avant, un collier autour du tube digestif avec deux ganglions cérébrides dorsaux, c'est le centre nerveux supérieur. Il est situé dans un lobe en avant de la bouche, le protostomium. Une chaîne ganglionnaire ventrale (ce sont des hyponeuriens) traverse tous les métamères du corps.
- L'appareil circulatoire est clos. Il est constitué de deux vaisseaux longitudinaux (dorsal et ventral) avec des anastomoses au niveau des limites des métamères.
- Le tube digestif est complet et bien différencié.
- L'appareil excréteur, également métamérisé, comporte une paire de néphridies par segment.

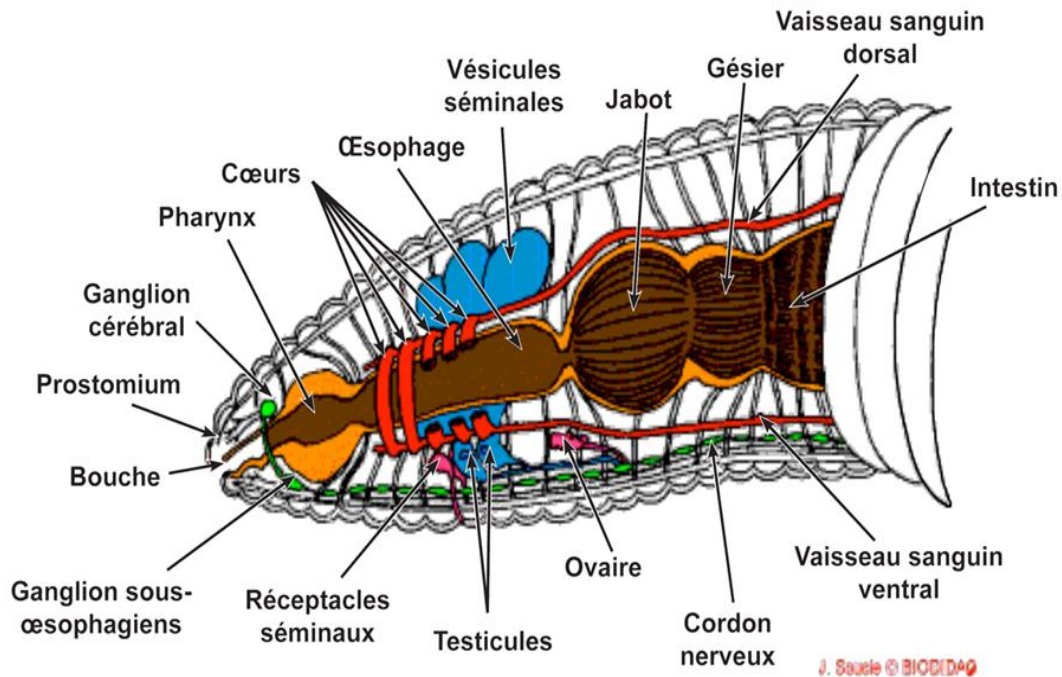


Figure 38. Organisation interne d'un Lombric

2. Classification :

Selon l'organisation des soies, on divise cet embranchement en 3 classes : Polychètes, Oligochète, Achètes.

A. Classe Polychaeta : (Poly = nombreuses, Chète = soie)

Les polychètes possédant généralement une paire de parapodes par segment, chaque parapode comporte des soies. La plupart des espèces sont marines quelques espèces dulcicoles et terrestres sont rencontrées. Les sexes sont séparés (gonochorique). La régénération des parties perdues est possible.

- **Sous classe des Polychètes Errantes** Ils sont caractérisés par un corps allongé à segments nombreux tous construit sur le même plan (métamérie homonome). Ex: *Nereis diversicolor* (fig 38 A) .

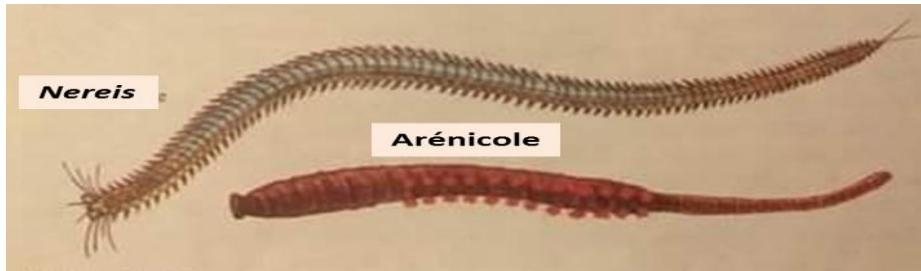
- **Sous classe des Polychètes Sédentaires** Il se présentent sous les formes tubicoles ou semi-fixées caractérisés par l'apparition d'une division fonctionnelle des différentes parties du corps ou métamérie hétéronome (région branchiale, thoracique, abdominale et caudale). Ex : Arénicole (fig 38 A).

B. Classe Oligochaeta (Oligo= Peu nombreuses).

Quelques vers vivent dans les estuaires et en eau douce. Ils sont dépourvus de parapodes. La céphalisation est moins marquée dans cette classe. Les Oligochètes sont généralement hermaphrodites. La régénération des parties perdues sont observés, mais moins fréquemment que chez les Polychètes. Ex : *Lumbricus terrestris* (Lombric, ver de terre) (fig 38 B).

C. Classe Hirudinea (Hirudo = sangsue):

Ce sont des Annélides marins ou d'eau douce, sont généralement des ectoparasites (parasite de la peau) de vertébrés. Hématophages à ventouses antérieures et postérieures. Il existe quelques sangsues libres prédatrices et détritivores (se nourrissant de détritus). Les sangsues sont dépourvues de parapodes et de soies, et sont généralement hermaphrodites et sont incapable de régénération. Ex : *Hirudo medicinalis* (sangsue médicinale) (fig 38 C).



A



B



C

Figure 39. les Annelides , A : *Nereis diversicolor* et Arénicole, B : *Lumbricus terrestris*, C : *Hirudo medicinalis*.

Embranchement des Mollusques (Mollusca)

1. Caractères généraux :

- Les mollusques sont des métazoaires, triploblastiques, protostomiens, hyponeuriens.
- A symétrie bilatérale.
- Les mollusques sont des animaux aquatiques et terrestres.
- Le corps est mou et non segmenté.
- Le corps comprend trois parties : Tête, Pied, Masse viscérale protégée par une coquille.

Tête : Elle porte la bouche et les organes sensoriels (yeux et tentacules).

Pied : assure la locomotion.

Masse viscérale : Elle située au-dessus du pied et contient les organes internes enveloppée dans un manteau qui secrète une coquille calcaire. Le manteau forme vers l'arrière un repli palléal assez vaste où se situent les branchies : c'est la cavité palléale.

- La cavité générale est plus ou moins réduite au péricarde, aux néphridies et aux gonades.
- L'appareil digestif est simple, il comprend la bouche armé de deux mâchoires chitineuses dorsales, à bord libre denticulé et un ruban denté : la radula (râpe chitineuse, organe d'alimentation), un œsophage flanqué de deux glandes salivaires, un estomac, un court intestin et un anus. L'estomac est en relation avec l'hépatopancréas.
- L'appareil circulatoire est de type ouvert lacunaire. Il comprend un vaisseau dorsale prolongé par de multiple artères efférentes ouvertes dans les lacunes ou baignent les organes. Le cœur (ventricule + oreillettes) est logé dans la cavité rénopéricardique.
- L'appareil respiratoire est constitué de quatre branchies (les espèces aquatiques) ciliées localisées dans la partie postérieure de la cavité palléale ou par des poumons (les espèces terrestres).
- L'excrétion se fait par des « reins » ou métanéphridies qui drainent le coelome.

- Le système nerveux présente une paire de ganglions cérébroïdes situés au-dessus de l'œsophage émettant des connectifs cérébroïdes, deux paires de ganglions situés sous l'œsophage : une paire de ganglions pédieux et une paire de ganglions pleuro-palléaux, une chaîne nerveuse ventrale constituée par deux longs connectifs pleuro-viscéraux, ces deux connectifs portent une paire de ganglions intestinaux et une paire de ganglions viscéraux qui sont réunis par une commissure passant près de l'anus.

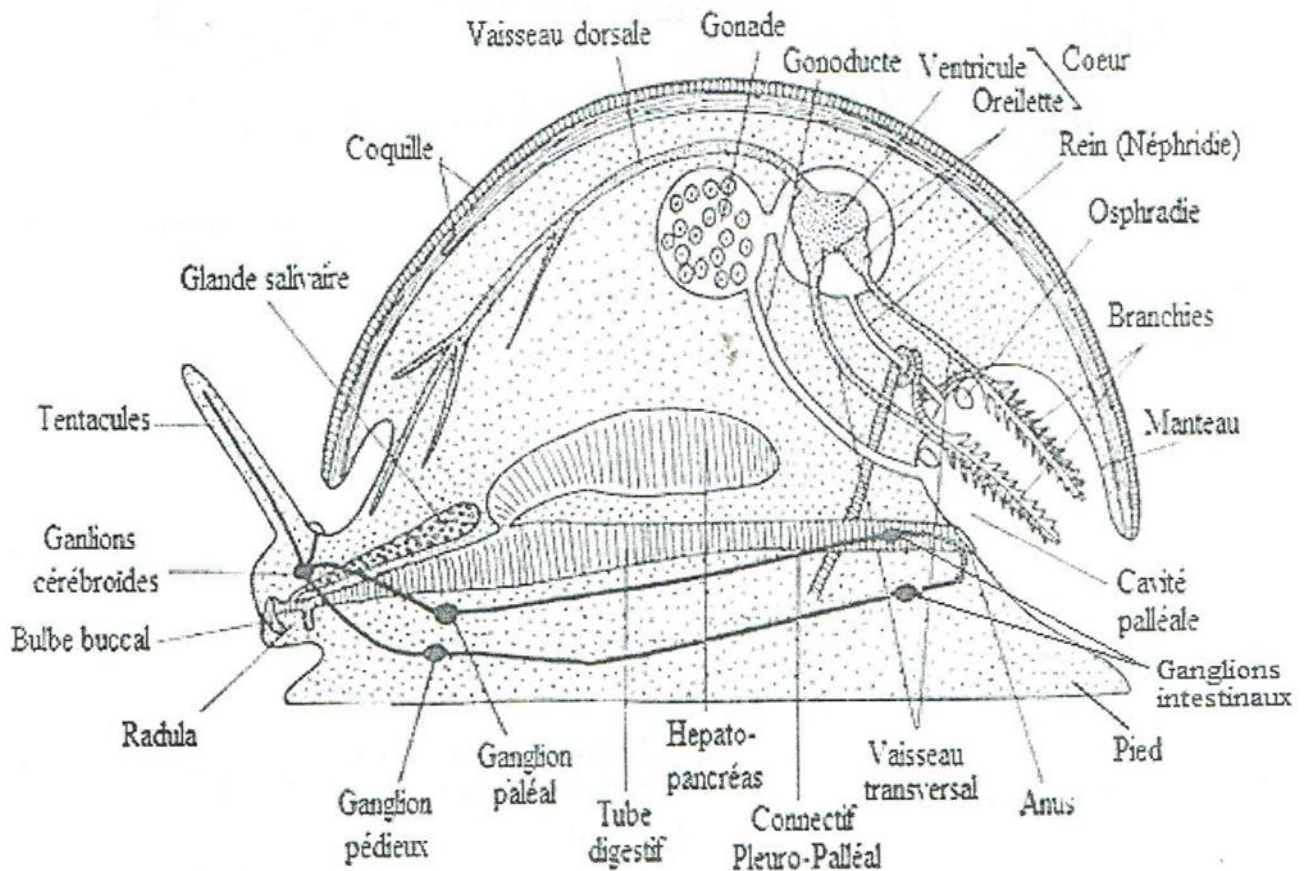


Figure 40. Organisation d'un mollusque

2. Reproduction :

Chez la plupart des mollusques, les sexes sont séparés (gonochorisme) et la fécondation externe se déroule dans l'eau, les escargots terrestres et les gastéropodes sont hermaphrodites. Les gonades sont retrouvées près du cœlome péricardique.

3. Systématique :

On se basant sur la coquille, le pied et la masse viscérale, On distingue sept classes

A. Classe Cephalopoda :

- Ils sont marins nageurs ou vivent en profondeur.
- La tête possède une radula et généralement de grands yeux sophistiqués.
- Le pied est modifié pour former un canal et des tentacules (avec ventouses) autour de la bouche.
- Il peut y avoir une ou deux paires de branchies dans la cavité palléale.
- Chez le *Nautilus sp* et les ammonites (éteints), la coquille est grande et elle contient une poche. Ou elle est interne (seiches et calmars) ou absente (pieuvres).
- La locomotion se fait par propulsion quand l'eau aspirée dans la cavité palléale est expulsée avec force à travers le siphon. Ex : Nautilus et Loligo (calmar) (fig 40).

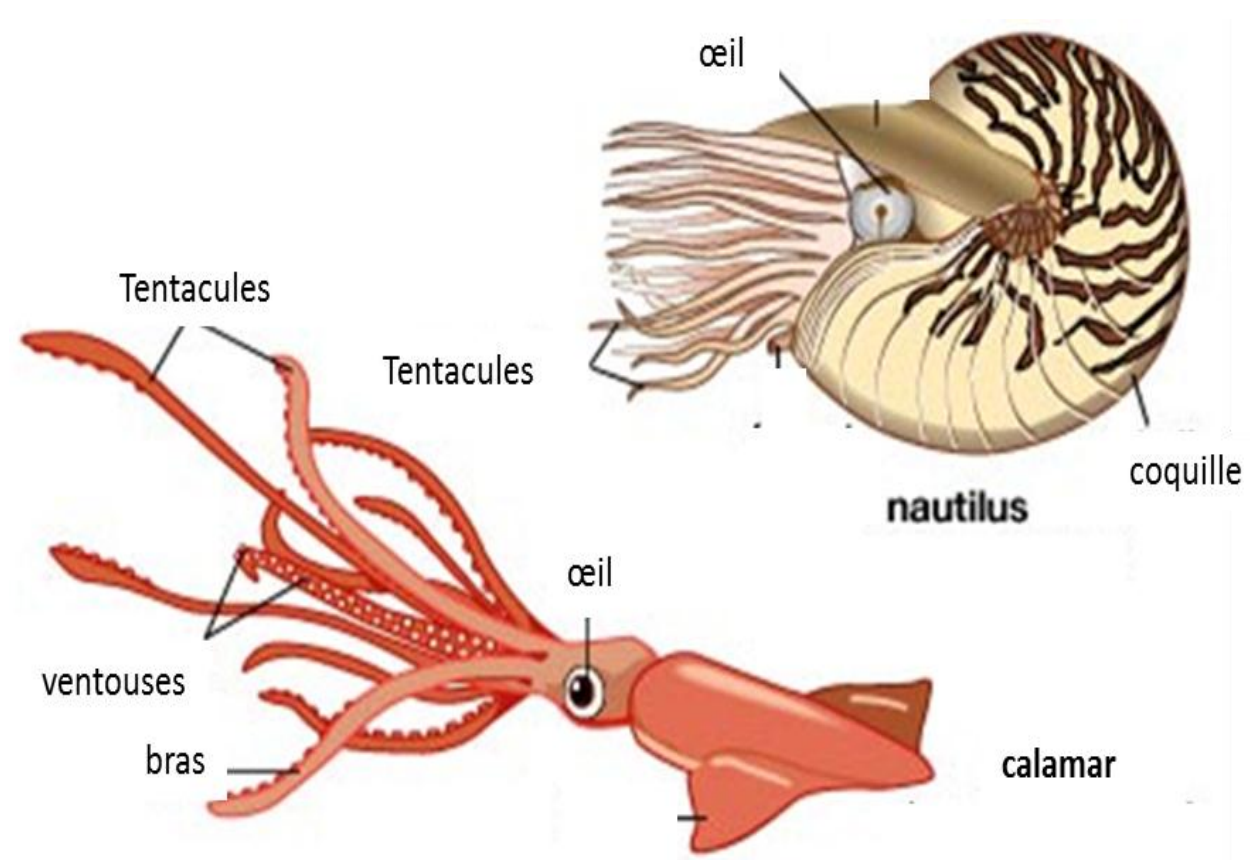


Figure 41. Classe Cephalopoda

B. Classe Bivalvia (Lamellibranchiata ou pelycopoda)

- Les Bivalves sont généralement marins, mais il existe beaucoup d'espèces d'eau douce.
- Les deux valves de la coquille, unies par une charnière, enferment complètement le corps.
- La céphalisation est très réduite.
- les organes de sens et la radula sont absents.
- Les branchies sont étendues et possèdent des appareils ciliés utilisés comme filtres : l'eau passe à travers les branchies sous l'action des cils, elle pénètre à travers une brèche des branchies ou un siphon inhalant et sort par un siphon exhalant.
- Le pied peut être réduit.
- De puissants muscles adducteurs ferment la coquille.
- Les sexes sont généralement séparés. Ex : Ostrea (huitre), Mya (mies), Anodonta (moule cygne), Mytilus (moule) (fig 41).

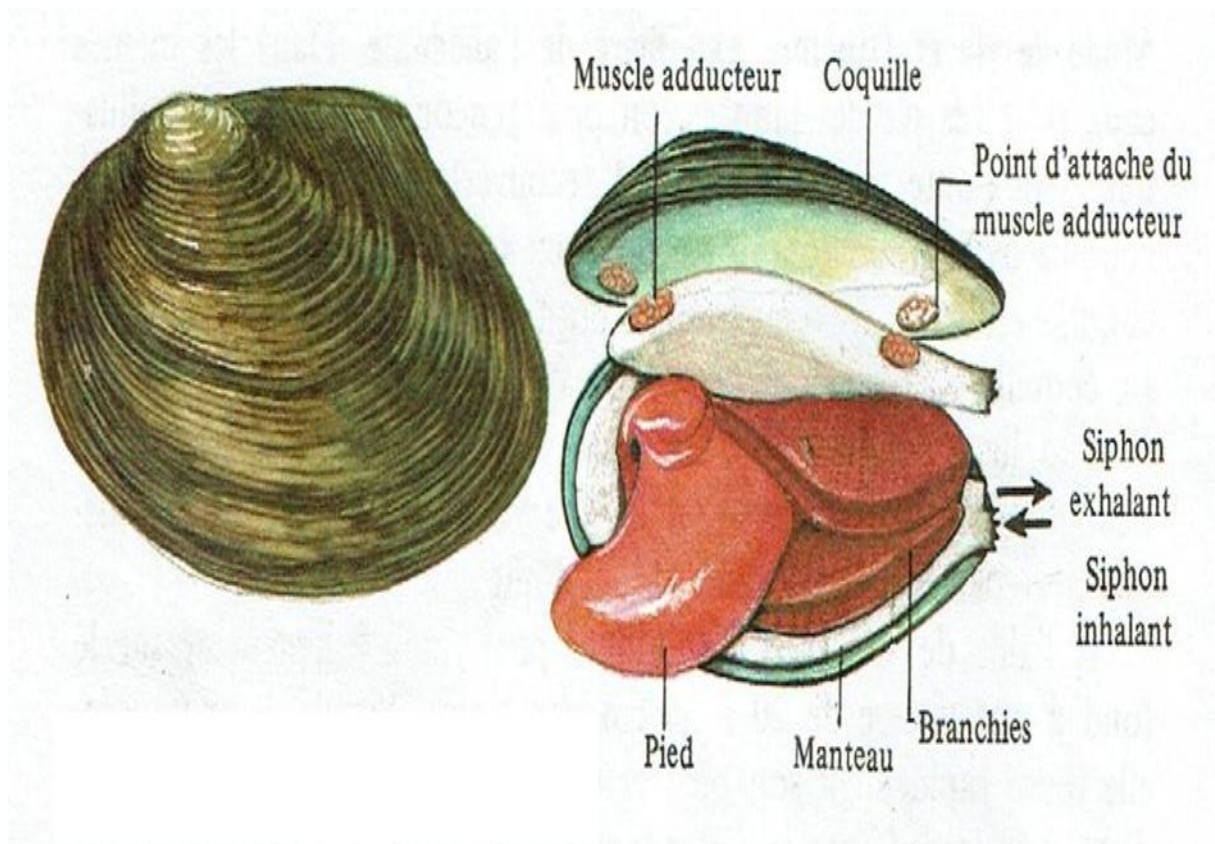


Figure 42. Classe Bivalvia

C. Classe Gastropoda (Univalvia) :

- Les gastéropodes sont typiquement aquatiques, mais quelques-uns sont dotés d'un pompon et vivent sur terre, principalement dans des endroits humides, bien que des escargots du désert qui peuvent estiver pendant les périodes de sécheresse dans leur coquille soient connus.
- La coquille, quand elle est présente, n'est faite que d'une seule pièce ou valve.
- Le pied assure la reptation en utilisant des muscles antagonistes créant des ondes de contraction.
- La céphalisation est notable, avec présence des yeux et de tentacules. Ils possèdent une radula.
- La coquille, souvent spiralée, contient la masse viscérale (fig 42).

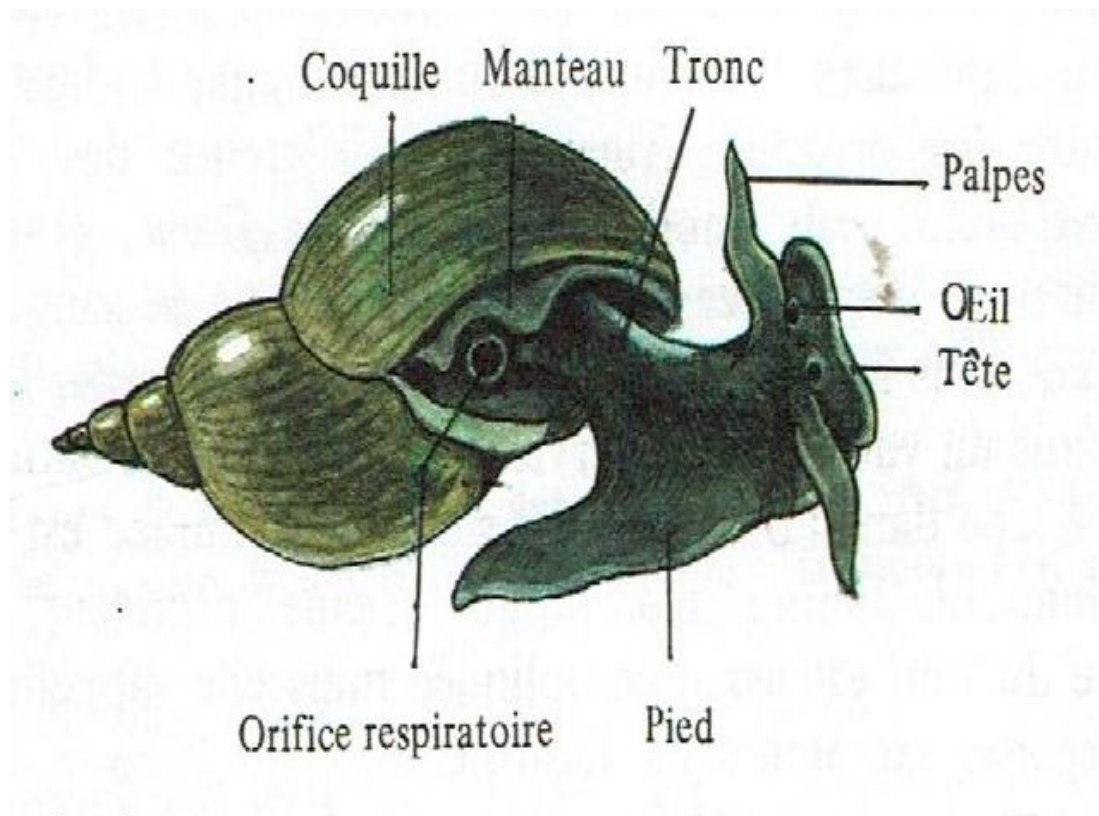


Figure 43. Classe Gastropoda

D. Classe Scaphopoda :

- Ce sont des petits Mollusques symétriques qui vivent dans le sable des plages.
- La coquille cylindrique, en forme de corne légèrement arquée, est ouverte aux deux extrémités, le manteau tapisse la coquille.
- Le pied est en forme de gouttière. L'extrémité postérieure est dans l'eau vive, l'extrémité antérieure qui présente une grande ouverture est enfouie dans le sable. De cette ouverture, outre le pied, émerge un faisceau de tentacules (fig 43).

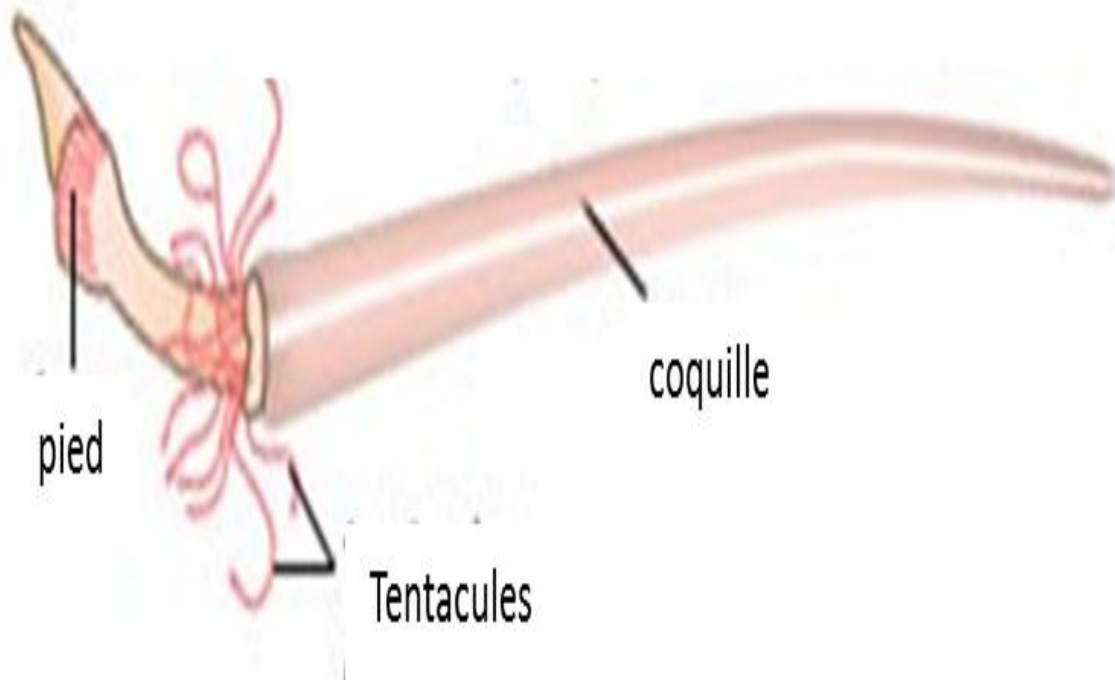


Figure 44. Classe Scaphopoda

E. Classe Polyplacophora :

La coquille est constituée de huit plaques calcaires mobiles imbriquées les unes sous les autres (fig 44).

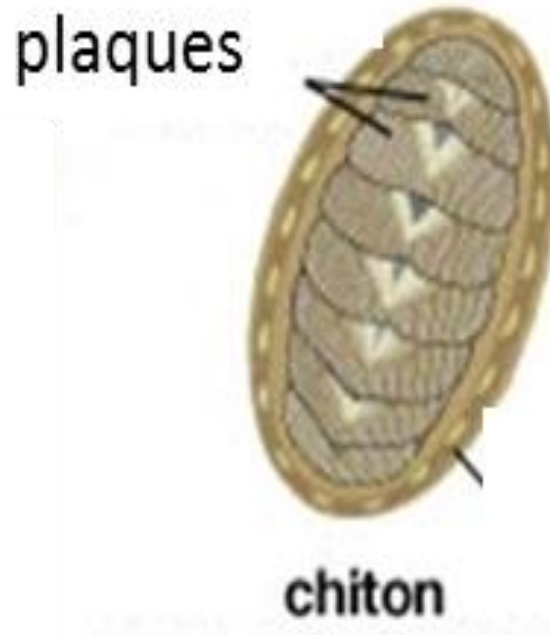


Figure 45. Classe Polyplacophora

F. Classe Aplacophora :

- La coquille est réduite à de simple spicules calcaires.
- Le corps est vermiforme.
- L'extrémité postérieure renferme une cavité cloacale où se trouvent l'anus et deux branchies (fig 45).

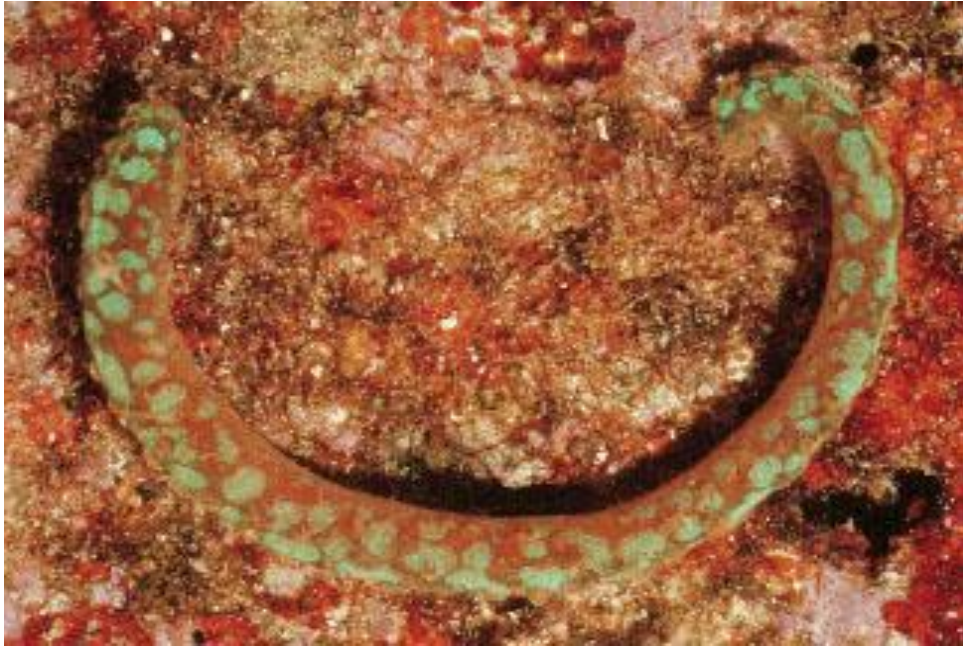


Figure 46. Classe Aplacophora

G. Classe Monoplacophora :

- Ils possèdent une seule plaque sur la coquille.
- La cavité palléale, contenant une série de couples de branchies, forme des rainures de part et d'autres du pied épais.
- Ils possèdent une radula et un système digestif simple. Ex : *Neopilina sp* (fig 46).

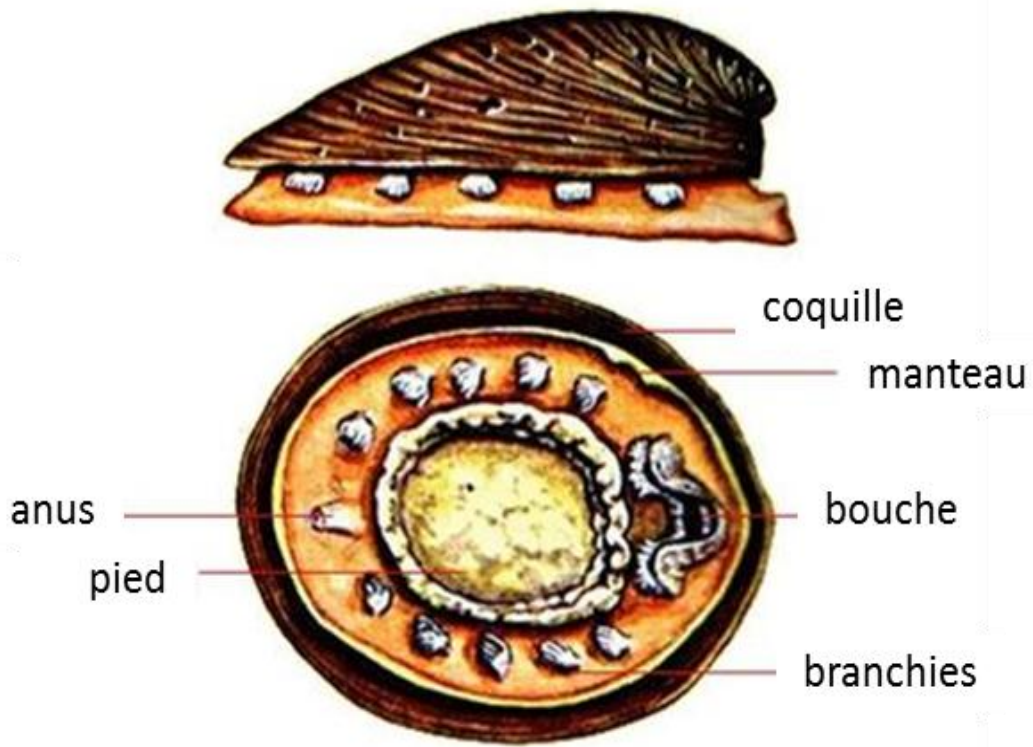


Figure 47. Classe Monoplacophora

Embranchement des Arthropodes (Arthropoda)

1. Caractères généraux :

- Arthropodes du grec: Arthros = Articulation, Podos = Pieds.
- Les Arthropodes sont des métazoaires, triploblastiques, coelomates, protostomiens, hyponeuriens.
- Aquatiques et terrestres.
- A symétrie bilatérale.
- Ils possèdent un corps segmenté. Chaque segment (métamères) possède une paire d'appendices articulés (d'où le nom d'Arthropodes).
- Corps habituellement divisé en tête, thorax et abdomen (fig 47).

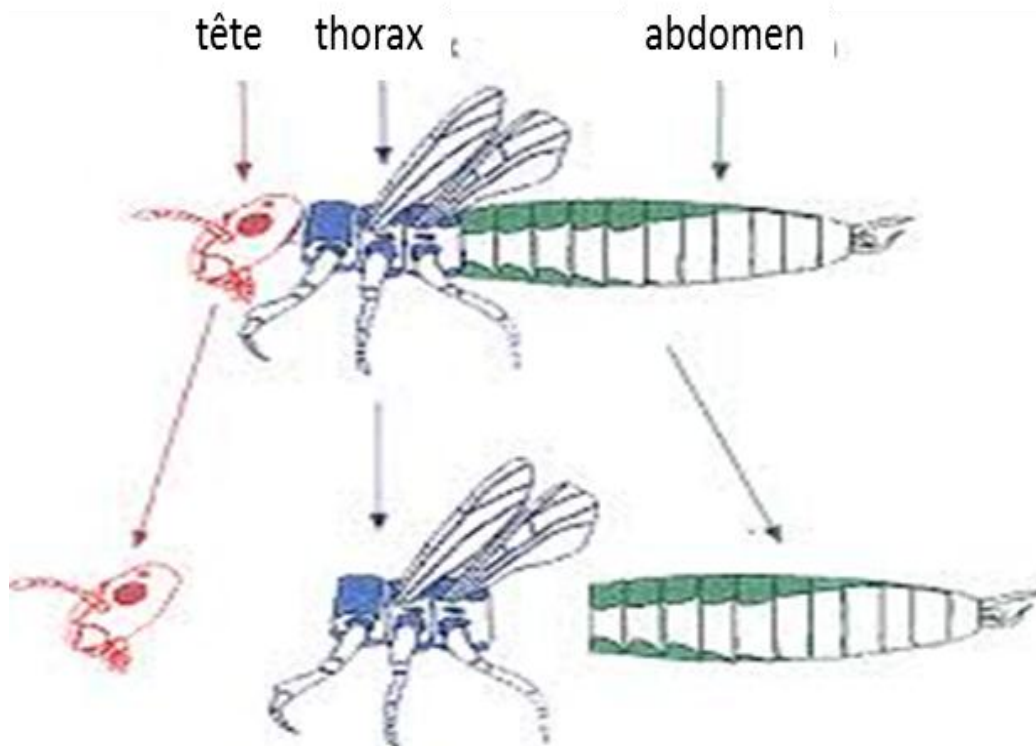


Figure 48. Différentes parties du corps chez les arthropodes

- L'épiderme secrète une cuticule rigide chitineuse (exosquelette).

- La croissance du corps se fait par mues successives.

- Chaque segment est formé de 4 plaques rigides, une dorsale, **le tergite** et une ventrale, **le sternite**. Ces 2 plaques rigides sont reliées entre elles de chaque côté par des zones souples, les pleures. Sur les pleures on peut trouver des pièces rigides, **les pleurites**.

- L'appareil digestif est constitué de 3 parties :

le stomodéum (intestin Antérieur) denticules ou râpes, qui participent à la trituration des aliments. Elle présente fréquemment des zones spécialisées (un pharynx, un œsophage, un jabot qui permet le stockage de la nourriture ingérée et un gésier musculéux, qui permettent le broyage des aliments). Des cæcums digestifs et des glandes lui sont annexés.

Le mésentéron (intestin moyen) sécrète les enzymes digestifs et absorbe les produits de la digestion. Elle est souvent en relation avec un hépatopancréas.

le proctodéum (intestin postérieur) cette partie est impliquée dans la réabsorption d'eau.

- L'appareil circulatoire est ouvert et généralement réduit à un long tube contractile dorsal (cœur). Le sang est déversé dans les lacunes ou baignent les organes et fait retour au cœur par l'intermédiaire d'un sinus péricardique.

- L'appareil excréteur est de type métanéphrédien qui se présente sous forme de tubes de Malpighi.

- Les arthropodes aquatiques respirent grâce à des branchies situées à la base des appendices, les arthropodes terrestres respirent soit à l'aide de poumons, soit à l'aide de trachées.

- Le système nerveux est formé de 2 ganglions cérébroïdes (ou cerveau), d'un collier périoesophagien, d'un ganglion sous oesophagien et d'une chaîne nerveuse ventrale avec une paire de ganglions par segment.

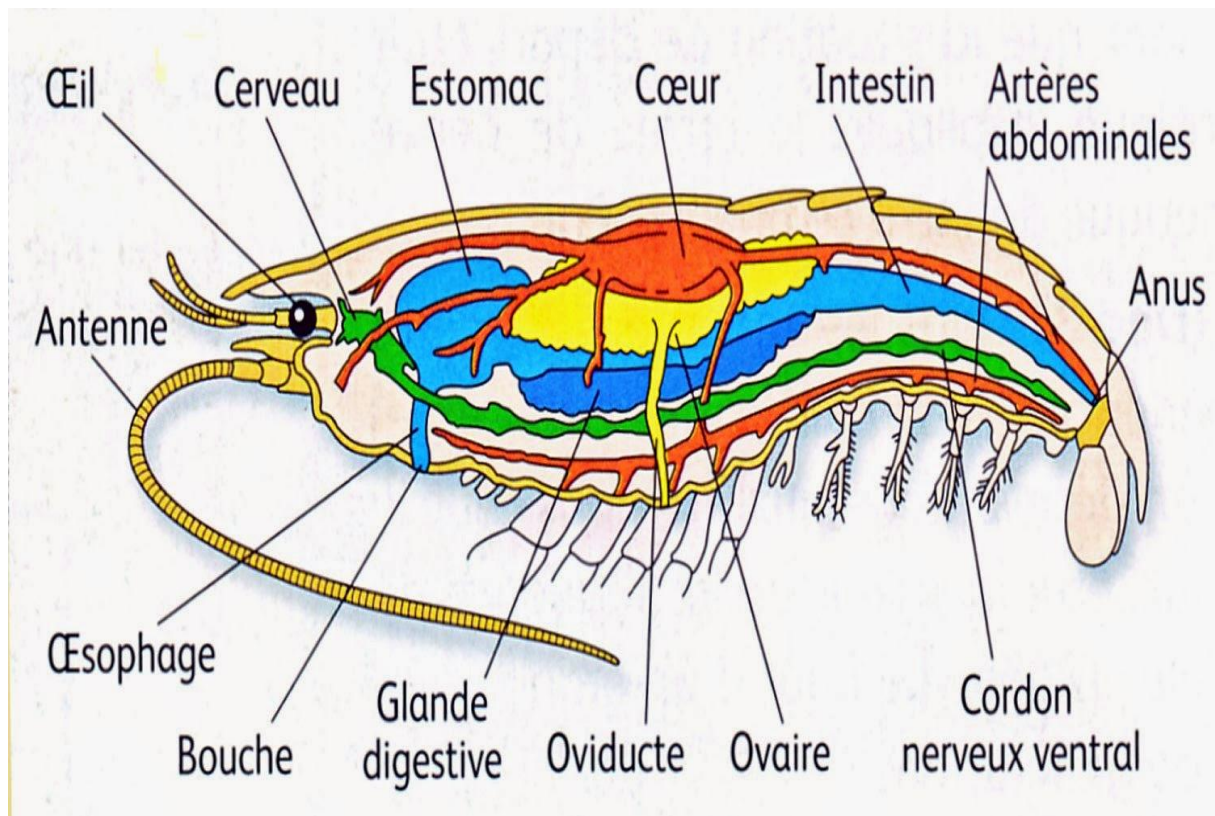


Figure 49. Appareil digestif, sexuel, circulatoire et système nerveux de l'écrevisse.

2. Systématique :

Cet embranchement se subdivise en cinq sous- embranchements

A. Sous- embranchement des Trilobitomorpha

Arthropodes fossiles, primitifs, aquatiques, à antennes préorales et appendices biramés pratiquement identiques sur tous les métamères. Le groupe fondamental de ce sous- embranchement est la classe des Trilobites, leur forme ovale et aplatis, divisé en trois lobes longitudinaux (fig 49).

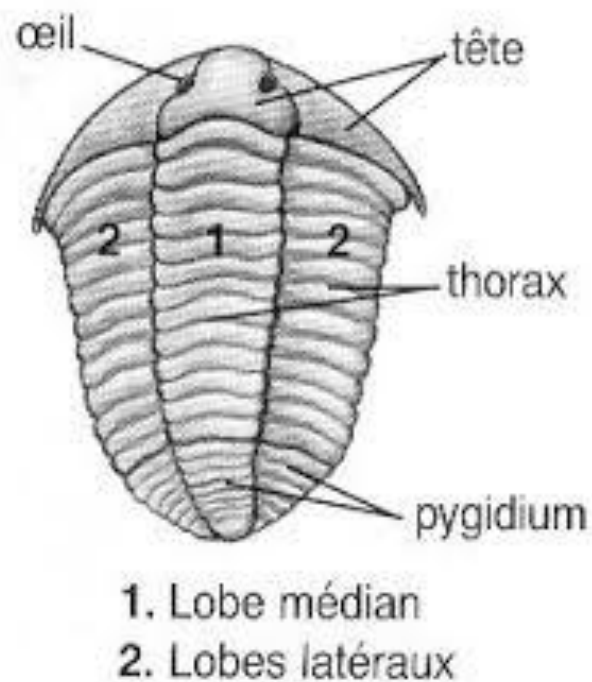


Figure 50. Trilobite

B. Sous- embranchement des Crustacea

- Les crustacés sont marins, bien que de rares espèces dulcicoles et terrestres existent.
- Ils possèdent généralement une ou deux paires d'antennes sensorielles, suivies d'une paire de mandibules. Sur le segment derrière les mandibules, se trouvent un ou deux appendices nutritionnels, suivis des membres locomoteurs. Les appendices sont construits sur le plan biramé.
- Le corps est généralement divisé en un céphalothorax (protégé sous la carapace) et un abdomen.
- La respiration se fait par des branchies qui peuvent être enfermées dans des cavités (fig 50).

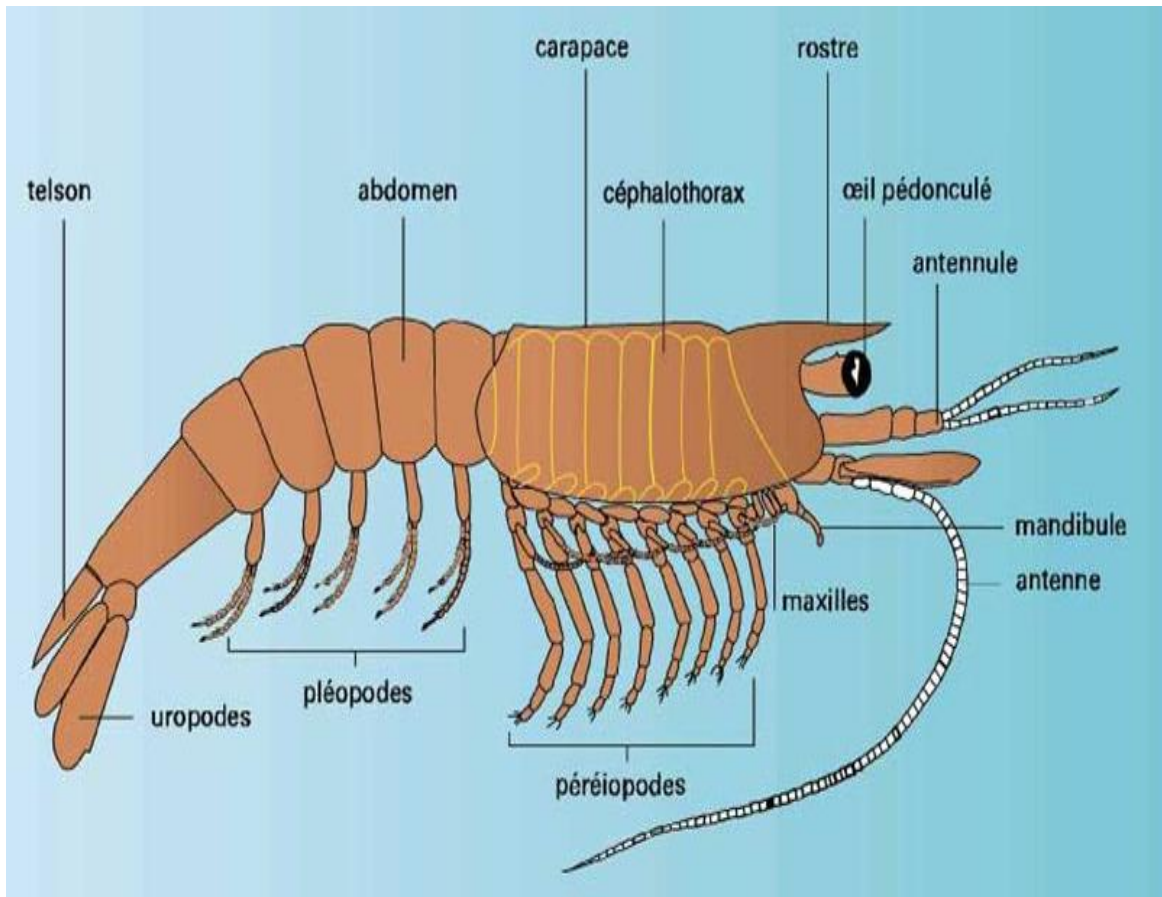


Figure 51. Les crustacés : anatomie externe

- Les appendices des crustacés peuvent remplir 4 fonctions distinctes : locomotion (marche ou nage), alimentation (capture ou récolte des aliments), respiration, perception sensorielle. Au cours de l'évolution une spécialisation des appendices a contribué plus qu'aucun autre changement à la séparation des grands groupes de Crustacée. Les groupes diffèrent également par le nombre des métamères constitutifs et la présence d'une carapace.

Les crustacés se divisent en six classes

- **Classe des Branchiopoda :**

Ils sont libres, caractérisés par la présence d'yeux composés, d'une carapace et de 4 paires au moins de pattes thoraciques foliacées. ex : *Cypris vireus*.

- **Classe des Ostracoda :**

Ils sont libres, marins il existe quelques espèces dulçaquicoles. Le corps est court et enveloppé par une carapace bivalve, les appendices sont peu nombreux. ex : *Cythereis sp.*

- **Classe des Copepoda :**

Les Copepodes comprennent des formes aquatiques libres et parasites qui vivent dans les branchies des poissons, de petite taille, ne possèdent pas de carapace, de cœur (les mouvements du tube digestif assurent le brassage de l'hémolymphe), de branchies (respiration cutanée).

- **Classe des Branchiura :**

Ressemblent superficiellement aux Copépodes, ils s'en distinguent par la présence d'yeux composés. Sont des parasites externes de poissons. ex : *Argulus foliaceus*.

- **Classe des Cirripedia :**

Fixes ou parasites, la carapace contient des plaques calcaires, six paires d'appendices thoraciques formes un réseau de capture des nutriments.

- **Classe des Malacostraca :**

Comprend les plus grands crustacés marins, dulcicoles et terrestres. Le corps comprend 8 segments dans le thorax et 6 dans l'abdomen ex : crevettes, crabes.

C. Sous- embranchement des Myriapoda :

- Les Myriapodes sont des arthropodes terrestres à respiration trachéenne.

- Leur corps divisé en 3 régions, la tête, le tronc et le pygidium ou telson. La tête porte quatre paires d'appendices, une paire d'antennes, une paire de mandibules et deux paires de mâchoires. Le tronc est formé de 11 à 180 métamères identiques portant des appendices locomoteurs (fig 51).

- **Classe des Diplopoda:**

Possède entre 25 à 100 segments environ, chacun avec deux paires d'appendices locomoteurs. La tête Possède une paire d'antennes et deux paires de pièces buccales. Ils sont herbivores. ex : *Spirobolus* sp.

• **Classe des Chilopoda :**

Possède moins de segments. La tête possède une paire d'antennes et trois paires de pièces buccales. Les autres paires de segments possèdent des pinces empoisonnées. Ils sont carnivores, ex : *Lithobie sp.*



Spiroboleus sp

Lithobie sp

Figure 52. Les Myriapodes

D. Sous- embranchement des Chelicerata :

- La plupart sont terrestres.
- ils ne possèdent pas d'antennes.
- Ils possèdent une paire d'appendices pré-buccaux (les chélicères), absence de mandibules. La paire d'appendices suivant les chélicères sont les Pédipalpes, en forme de pince et quatre paires de pattes locomotrices.
- La région céphalique n'est pas morphologiquement individualisée de sorte que le corps est divisé en 2 régions, le céphalothorax ou prosoma et l'abdomen ou opisthosoma (fig 52).

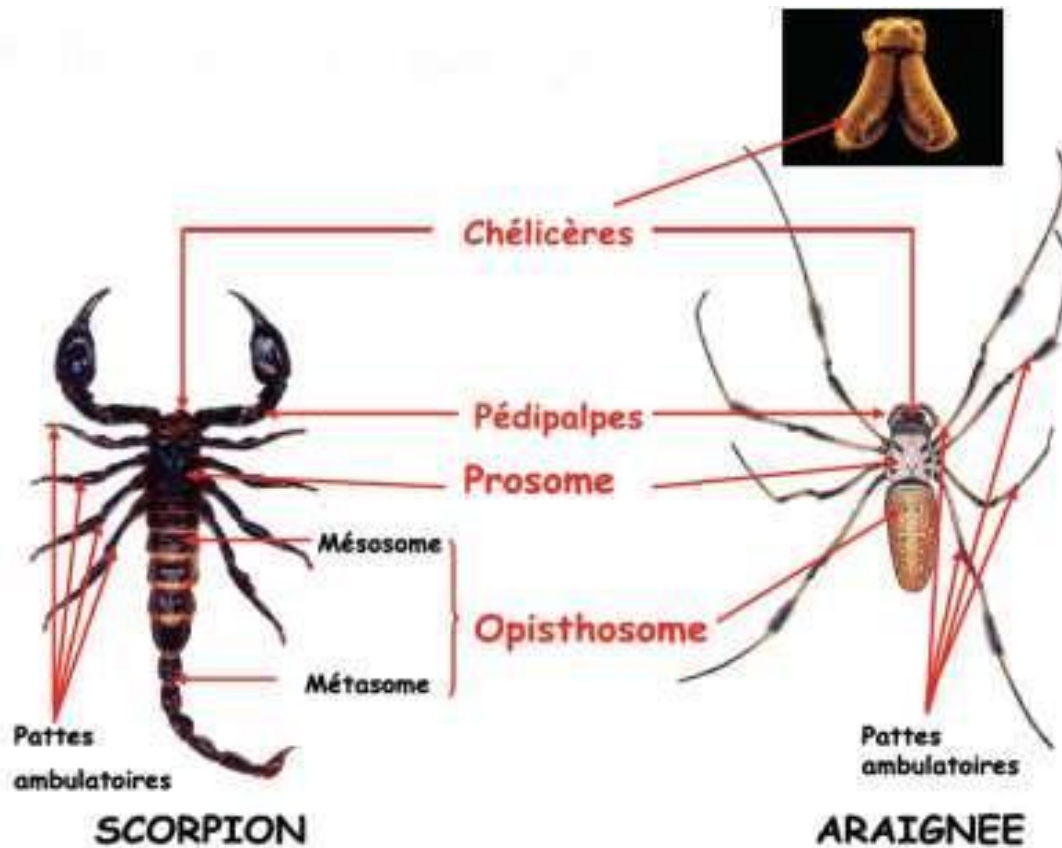


Figure 53. Les Chélicérates : anatomie externe

Les Chélicérates sont divisés en trois classes

- **Classe des Merostomata :**

Chélicérates primitifs, aquatiques à respiration branchiale. Le prosoma très développé, l'opisthoma est divisé en un mésosoma pourvu de 5 ou 6 paires d'appendices et en un métasoma annelé, dépourvu d'appendices, termine par un telson. ex : *Limulus polyphemus*.

- **Classe des pycnogonida**

Ce sont les (Araignées de mer) marins le prosoma est très développé alors que l'opisthosoma est très réduit. ex : *Nymphon rubrun*.

- **Classe des Arachnida :**

Chélicérates terrestres dont la respiration est assurée par des poumons ou des trachées.

E. Sous- embranchement des Hexapoda :

Arthropodes antennates, mandibulates et trachéates qui possèdent 3 paires de pattes (hexapodes). Les hexapodes se divisent en quatre classes : Collembola, Diplura, Protura et Insecta.

A. Les Collemboles, les Diploures et les Protoures sont des Hexapodes les plus primitifs. De petite taille, dépourvus d'ailes. Les pièces buccales sont internes Ils vivent dans les lieux frais et humides (sol). L'abdomen porte des appendices sur les premiers segments.

B. Classe des insectes

Sont des hexapodes terrestres, aériens ou aquatiques. Le corps est formé de trois parties, la tête, le thorax et l'abdomen (fig 53).

La tête porte les antennes, les yeux simples (ocelles) et composés (ommatidies), la bouche et les pièces buccales (mandibules, maxilles et labium).

Le thorax est formé de trois segments : (prothorax, mésothorax et métathorax). Chaque segments porte une paire de pattes et le mésothorax et le métathorax des ptérogotes chacun une paire d'aile.

L'abdomen est formé au maximum de 11 segments dont les derniers portent les appendices génitaux.

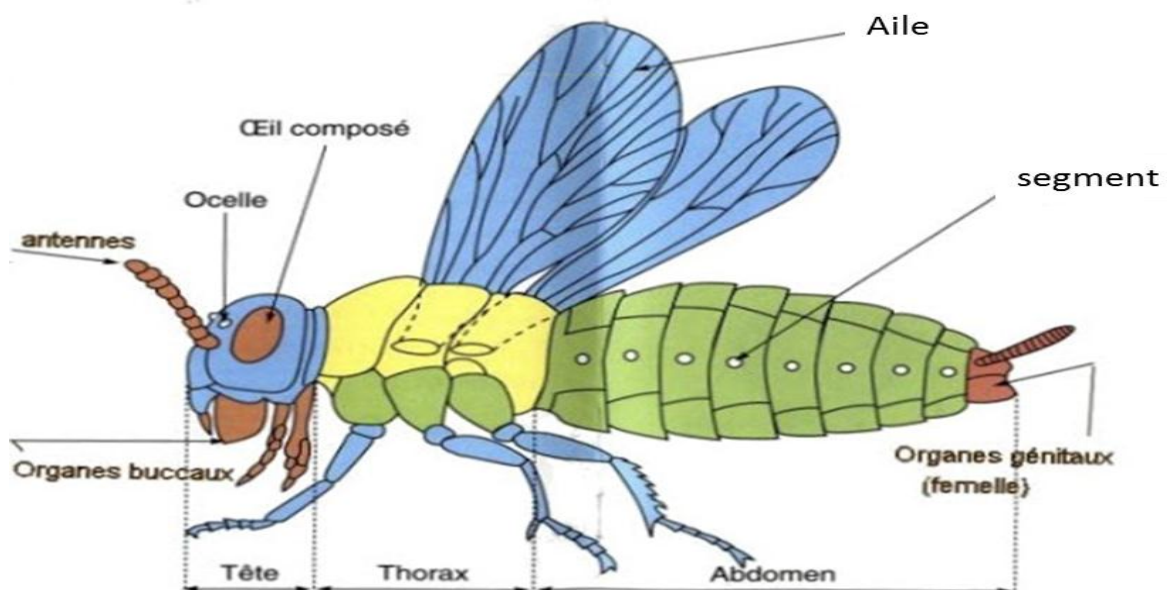


Figure 54. Morphologie d'un insecte

La classification des Insectes est essentiellement fondée sur la présence et la structure des ailes, ainsi que sur les caractères du développement post-embryonnaire. Les caractères alaires permettent de distinguer parmi les insectes des formes primitivement aptères ou Aptérygotes et des formes ailées ou Ptérygotes.

- **Sous classe Aptérygota :**

Ce sont les insectes les moins évolués. Ils sont primitivement dépourvus d'ailes.

- **Sous classe Ptérygota :**

Sont plus évolués, ils s'en distinguent par la présence de 2 paires d'ailes.

Embranchement Echinodermata

1. Caractères généraux :

- Les Echinodermes sont des métazoaires, triploblastiques, coelomates, Deutérostomiens, Epithélioneuriens.
- Marins qui vivent dans toutes les mers, y compris les grands fonds.
- Ils sont souvent benthiques, à symétrie radiaire pentamérique.
- Présence d'un système aquifère ou appareil ambulacraire (rôle important dans la locomotion et la respiration), structure unique dans le règne animale.
- Ils possèdent un pouvoir de régénération à condition qu'il existe au moins une partie du disque central.
- Ils n'ont pas de tête, de cerveau et ni de cœur.
- Les Echinodermes à la peau épineuse (d'où leur nom) possèdent un squelette interne calcaire.
- L'appareil digestif est complet ont une bouche, œsophage (large et court), estomac, intestin (long et contourné) et rectum.
- Le système circulatoire est pratiquement absent. Le système aquifère, dont la surface interne est ciliée, sert de système circulatoire, permettant à l'oxygène, aux éléments nutritifs, et aux déchets de passer de l'épiderme aux tissus internes ou vice-versa.
- La respiration se fait généralement à travers la surface corporelle, mais peut être effectuée particulièrement par des papilles, de petites branchies ou par les pieds ambulatoires.
- Le système nerveux est formé de deux éléments principaux : un anneau nerveux central et des nerfs radiaux.
- Le système excréteur est absent. Les déchets sont généralement éliminés à travers les surfaces corporelles.

2. Le système aquifère ou ambulacraire :

Le système aquifère ou ambulacraire est le plus visible, son rôle est la locomotion par les pieds ambulacraires. Il communique avec l'extérieur par la plaque madréporique percée de trous qui laissent entrer l'eau de mer, l'eau passe dans le canal madréporique puis dans l'anneau ambulacraire périoesophagien qui communique avec 5 canaux ambulacraires ou radiaires (un dans chaque bras). Ces canaux se ramifient en de nombreux canaux latéraux qui aboutissent dans les vésicules podiales puis dans les podias, chaque podia se termine par une ventouse. Les vésicules podiales règlent la pression de l'eau dans les ventouses qui sont alternativement flasques ou turgescentes, permettant ainsi le déplacement de l'animal (fig 55).

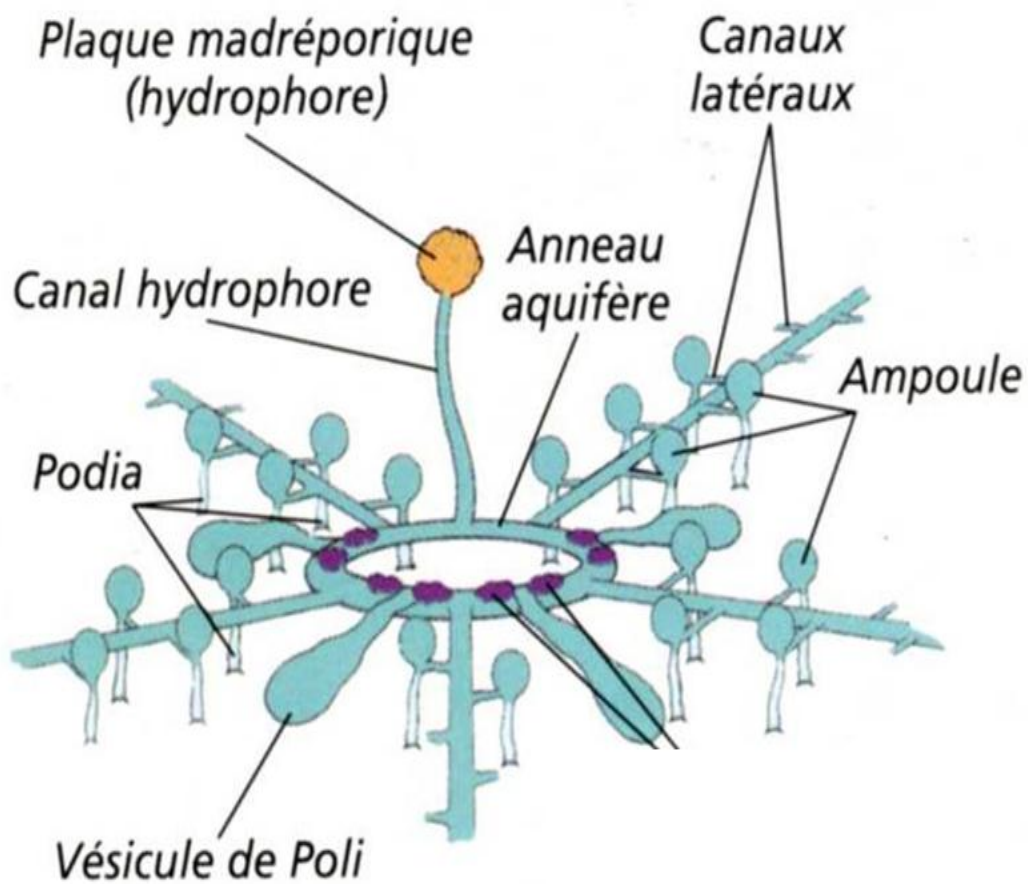


Figure 55. Système aquifère d'étoile de mer

3. Reproduction :

Les sexes sont séparés, il existe quelques espèces hermaphrodites. La reproduction est sexuée. La fécondation est externe. Certains échinodermes possèdent une reproduction asexuée par scissiparité.

4. Classification :

Ils se divisent en 2 sous embranchement : les pelmatozoaires et les eleuthérozoaires.

A. Sous embranchement Pelmatozoa : (anus et bouche sur la même face)

Le sous-embranchement des pelmatozoaires contient une classe unique, les crinoïdes, ces échinodermes sont fixés au fond de la mer ou à la colonie, de façon permanente ou pendant le développement, par une tige qui naît de l'extrémité aborale du corps. La surface orale regarde en haut. Les bras sont bien distincts du disque oral et portent des pinnules. Les pieds-tube sont utilisés pour filtrer les aliments et pour la respiration. Ex : *Antedon sp* (étoile plumeuse) (fig 56).

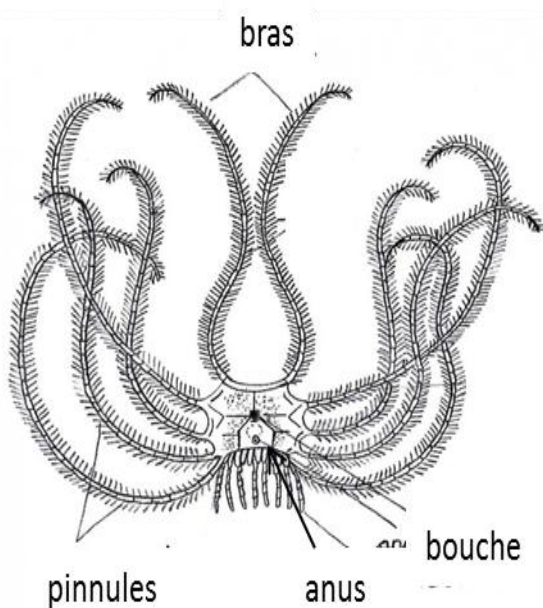


Figure 56. Anatomie externe des crinoïdes

B. Sous embranchement Eleutherozoa : (anus et bouche opposés)

Les éleuthérozoaires sont libre dépourvus de tige (fig 56). Il existe quatre classes

- **Classe Asteroidea : (Aster= étoile)**

- Elles ont une forme d'étoile pentaradiée.
- Elles sont formées d'un disque à partir duquel rayonnent cinq bras jointifs à leur base, pourvus de podia munis de ventouses leur permettant de lents déplacements. Le nombre de bras peut dépasser cinq chez certaines espèces. Ex : étoiles de mer.



Figure 57. Astérides (Etoiles de mer)

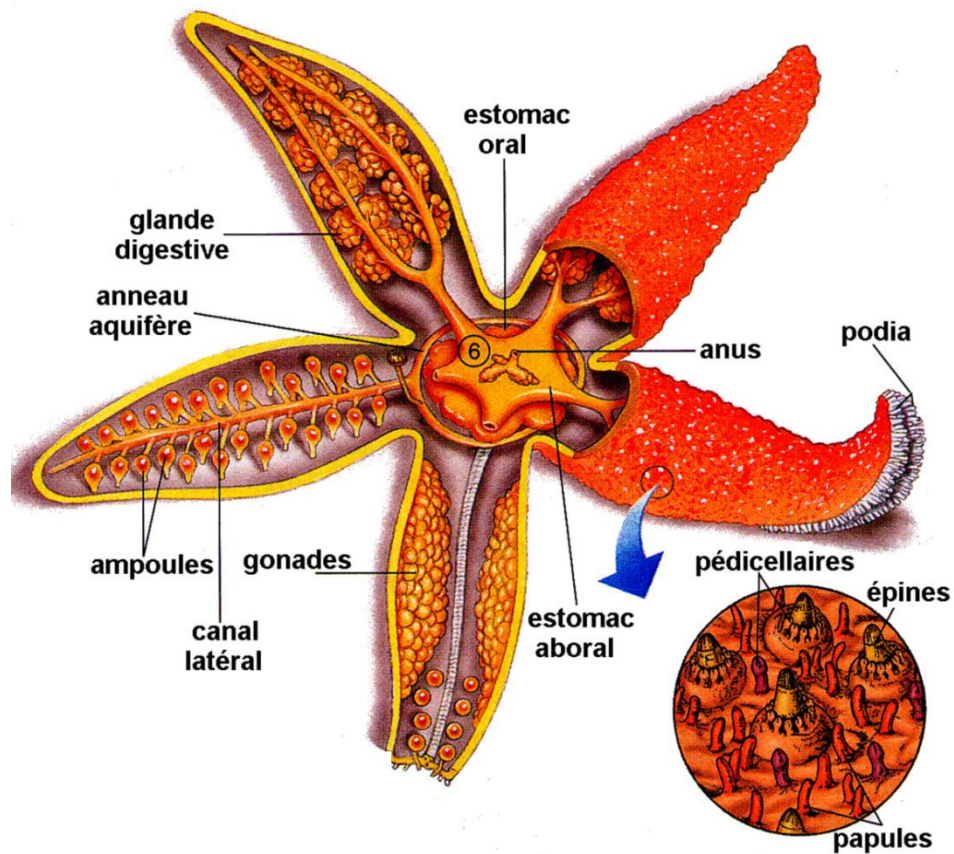


Figure 58. Anatomie interne d'une étoile de mer

• **Classe Ophiuridea : (Ophis = serpent)**

- Ressemblant aux astérides, elles en diffèrent par leurs cinq bras grêles, nettement séparés au niveau du disque central et très agiles.
- Ce sont les plus rapides des échinodermes.
- Il existe cependant des podia, mais modifiés, sans ventouse, avec substitutio d'une fonction nourricière à la fonction locomotrice.



Figure 59. Ophiure

- **Classe Echinoidea :**

Les échinides ont un corps globuleux ou discoïde, avec squelette solide appelé « test » formé par la juxtaposition de plaques calcaires intimement imbriquées et portant piquants. Ex : Oursins.



Figure 60. Echinides (Oursins)

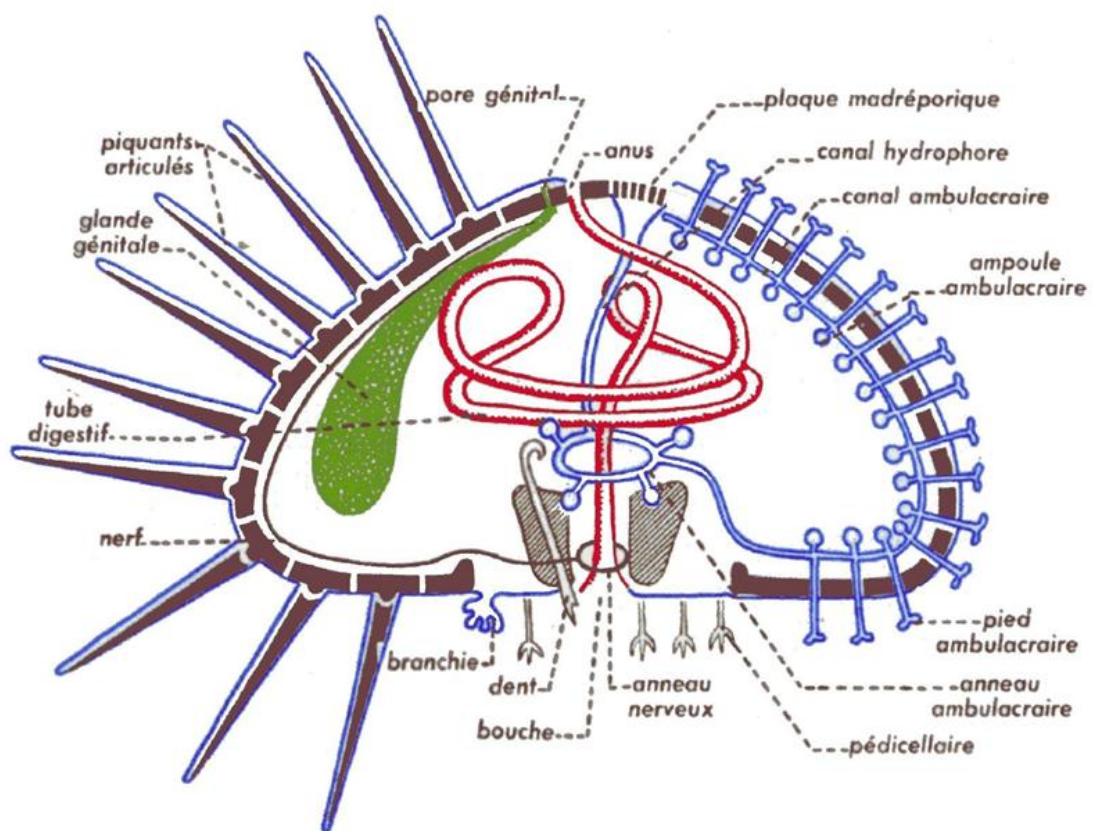


Figure 61. Anatomie interne d'un échinoderme (oursin)

• **Classe Holothuroidea :**

- Leur forme est allongée.
- ne possèdent ni piquants ni pédicellaires, ils possèdent quelques spicules.
- Les pieds ambulacraires forment une couronne de tentacules autour de la bouche et sont adaptés à la collecte des particules alimentaires. Ex : concombres de mer.



Figure 62. Holothurides (Concombre de mer)

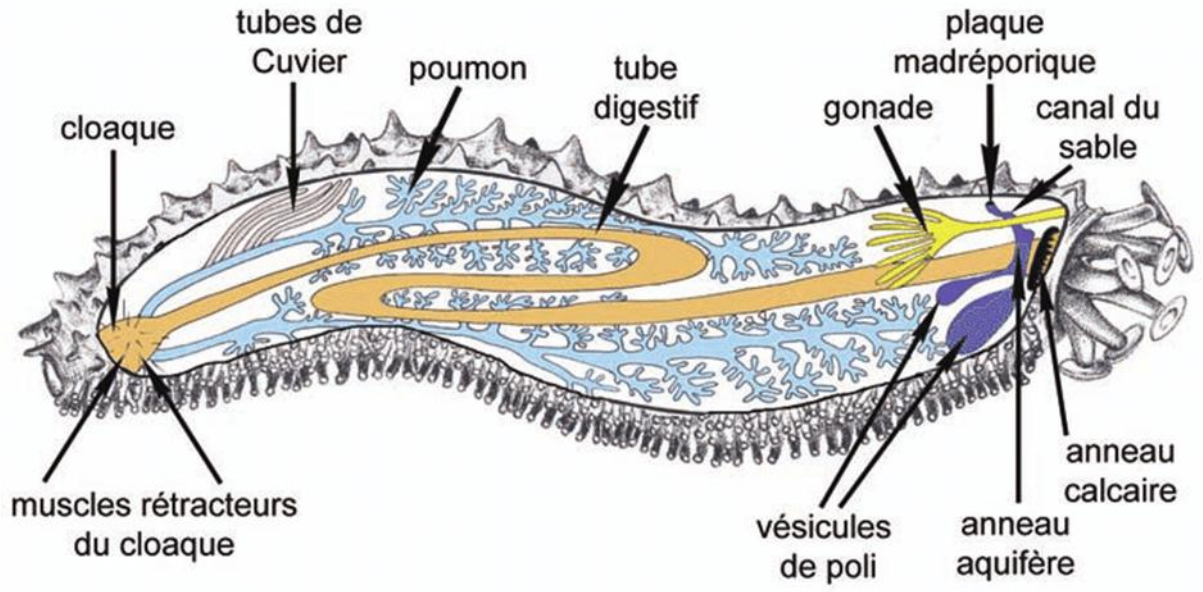


Figure 63. Anatomie interne d'une holothurie

Embranchement des Chordés

1. Caractères généraux :

- Il possède une corde dorsale constituant un axe squelettique (parfois restreinte au stade larvaire). Un tube nerveux dorsal par rapport au tube digestif et à la corde (épineurien), ainsi qu'un pharynx percé de fentes branchiales.
- L'appareil circulatoire est clos.
- Métazoaires triploblastique, coelomate, deutérostomiens, épineuriens, à symétrie bilatérale.
- Menant une vie, en milieu marins, en eau douce ou en milieu terrestre.

2. Classification :

L'embranchement des Chordés regroupe trois sous-embranchements : les Céphalochordés, les Urochordés et les Vertébrés.

2. 1. Sous-embranchement des Urochordés :

- Les Urochordés sont des invertébrés marins menant une vie libre (thaliacés) ou une vie fixée (Ascidies), solitaires ou coloniaux.
- Ils sont appelés « tuniciers » à cause de la membrane externe rigide, sécrétée par l'adulte, qui enrobe l'animal un peu comme une tunique.
- Présence de la corde dorsale située dans la région caudale d'où le nom de Urochordés, cette corde disparaissant à l'état adulte.

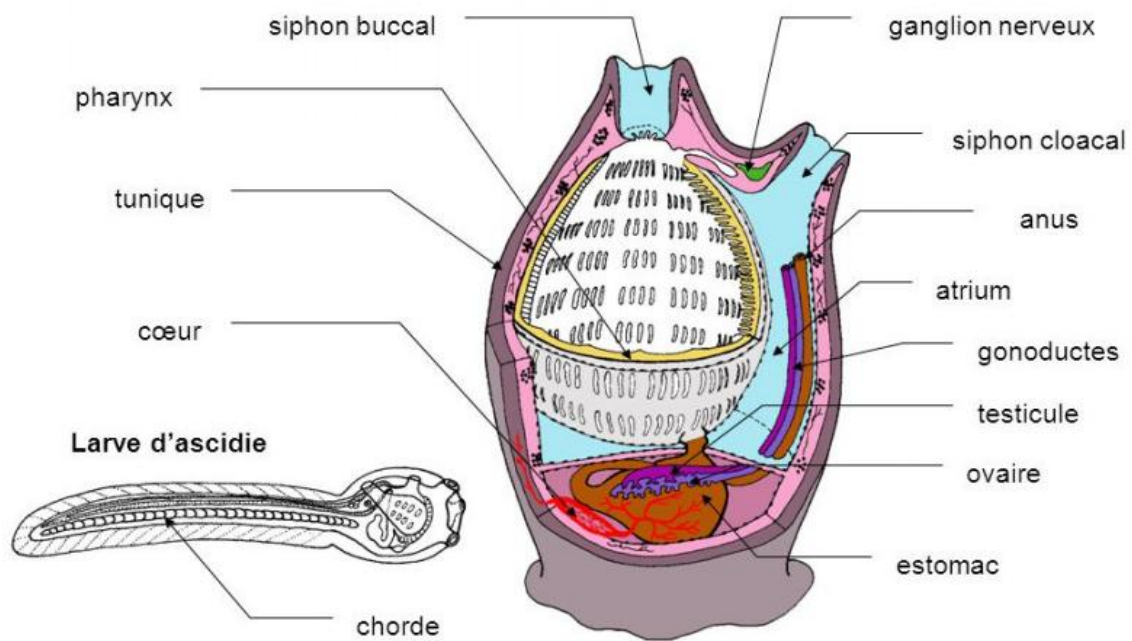


Figure 64. Morphologie d'un ascidien adulte

- Les Urocordés se subdivisent en 2 classes : la classe d'Ascidiacés et la classe des Thaliacés.

2. 2. Sous-embanchement des Céphalochordés :

- Sont des invertébrés marins menant une vie libre sur le fond, mais vivant le plus souvent enfoncé obliquement dans le sable par leur queue.

- Ils ont l'aspect d'un petit poisson de 5 à 6 cm de longueur. La région antérieure porte un rostre avec dorsalement une fossette olfactive et ventralement une bouche Circulaire, entourée de cirres buccaux.

- La corde dorsale existe sur toute la longueur du corps et s'étend jusqu'à la région Céphalique, ex ; Amphioscus (*Branchiostoma lanceolatum*).

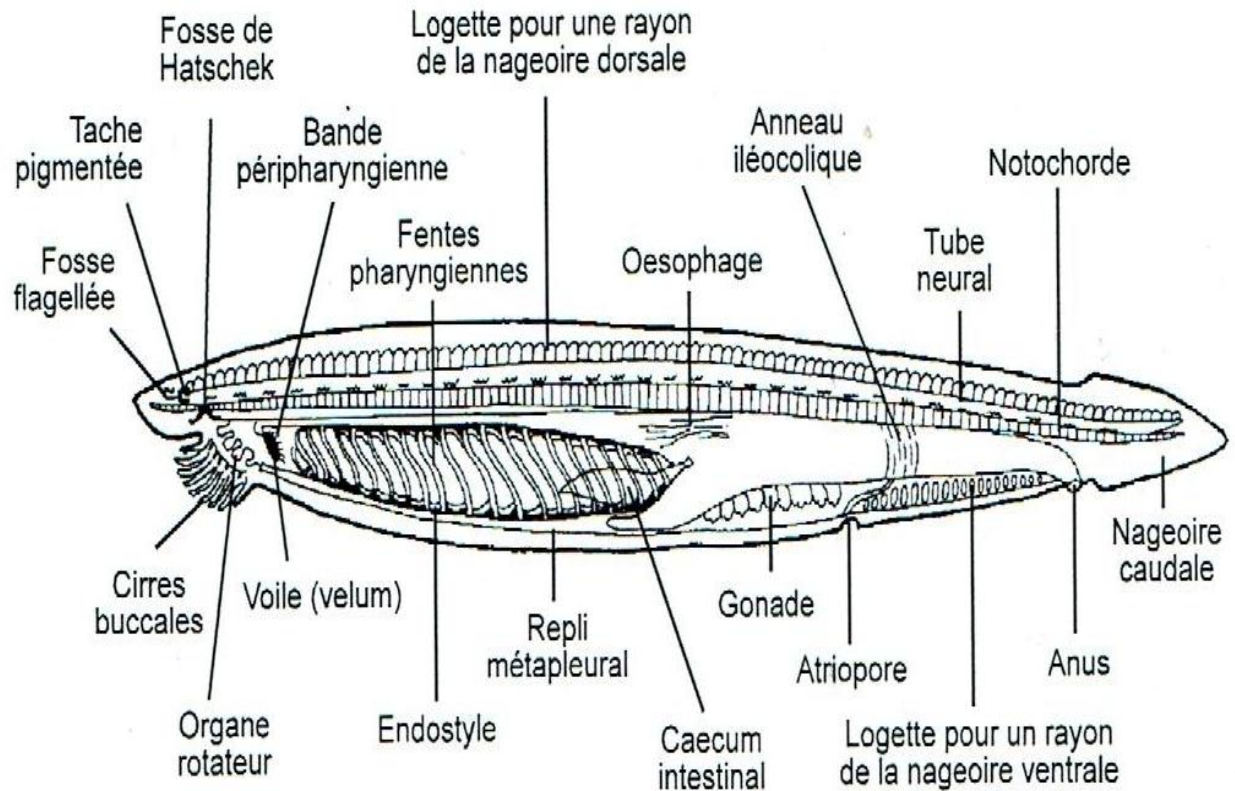


Figure 65. Vue latérale d'un céphalochordé

2. 3. Sous-embranchement des Vertébrés :

- Ils sont caractérisés par la présence d'un crane qui protège le système nerveux céphalique et d'une colonne vertébrale qui s'organise autour de la chorde de façon à protéger le système nerveux dorsale dans le reste du corps.

- Le squelette contient du tissu osseux et du cartilage.

Classification des Vertébrés :

Les vertébrés se subdivisent en deux :

1. Les Agnathes : regroupe tous les vertébrés pisciformes sans mâchoires (microphages), Les Agnathes sont aquatiques. Le squelette est rudimentaire, cartilagineux.

2. Les gnathostomes : regroupe tous les autres vertébrés pourvus de mâchoires (macrophages).

• **Super classe des poissons :**

- Les poissons représentent le groupe le plus nombreux de l'embranchement des vertébrés dont ils représentent environ 20000 espèces.
- Les poissons sont des vertébrés aquatiques.
- A symétrie bilatérale.
- Corps fusioformes, recouvert d'écailles. Il ya cependant des espèce de formes cylindrique (anguilles) ou aplaties.
- Le corps est divisé en trois parties. La tête porte la bouche, les yeux, les narines et est limitée en arrière par l'opercule. Le tronc est marqué par la présence des nageoires paires (pectorales et pelviennes (abdominales)) et impaires (dorsale et anale). Une papille anogénito-urinaire materialise les orifices anal, génitale et urinaire en avant de la nageoires anale. Il se prolonge par une queue munie d'une nageoire caudale (fig 66).

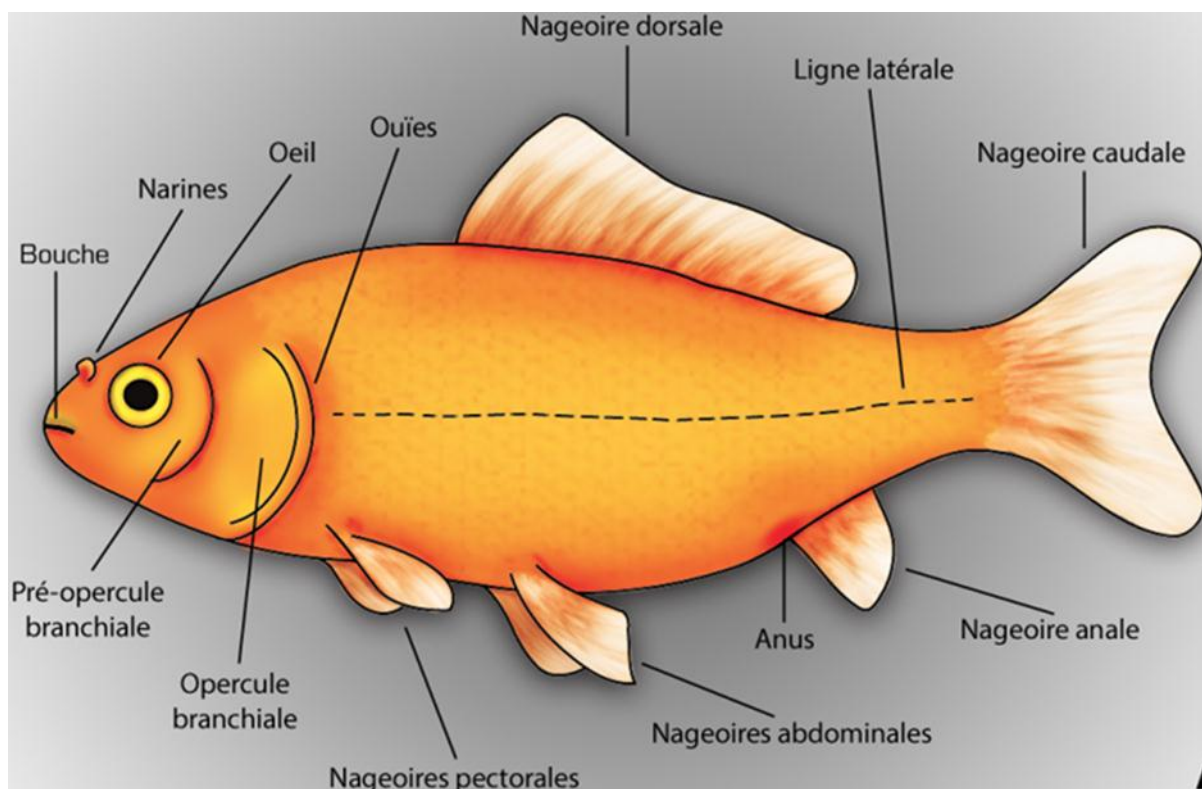


Figure 66. Aspect générale d'un poisson

Le système nerveux

Il comprend l'encéphale et la moelle épinière. De chacune de ces régions partent des nerfs (nerfs crâniens et nerfs rachidiens) innervant les organes.

L'appareil digestif

Il comprend bouche, œsophage, estomac et intestin terminé par l'anus. Il comporte également un foie plurilobé, associé à une vésicule biliaire, ainsi qu'un pancréas diffus étroitement accolé à l'intestin.

L'appareil circulatoire

L'Appareil circulatoire des poissons est fermé. Il se compose d'un cœur et de vaisseaux, les vaisseaux partant du cœur sont des artères, ceux qui ramènent le sang au cœur sont des veines. Le cœur du poissons est à deux cavités (oreillette et ventricule).

L'aorte ventrale se dirige vers les branchies, le sang qui y circule est de couleur foncée, saturé de gaz carbonique. Dans les branchies, le sang se débarrasse du gaz carbonique et se sature d'oxygène. Le sang artériel saturé d'oxygène se rassemble dans l'aorte dorsale qui s'étend le long du corps sous la colonne vertébrale (fig 67).

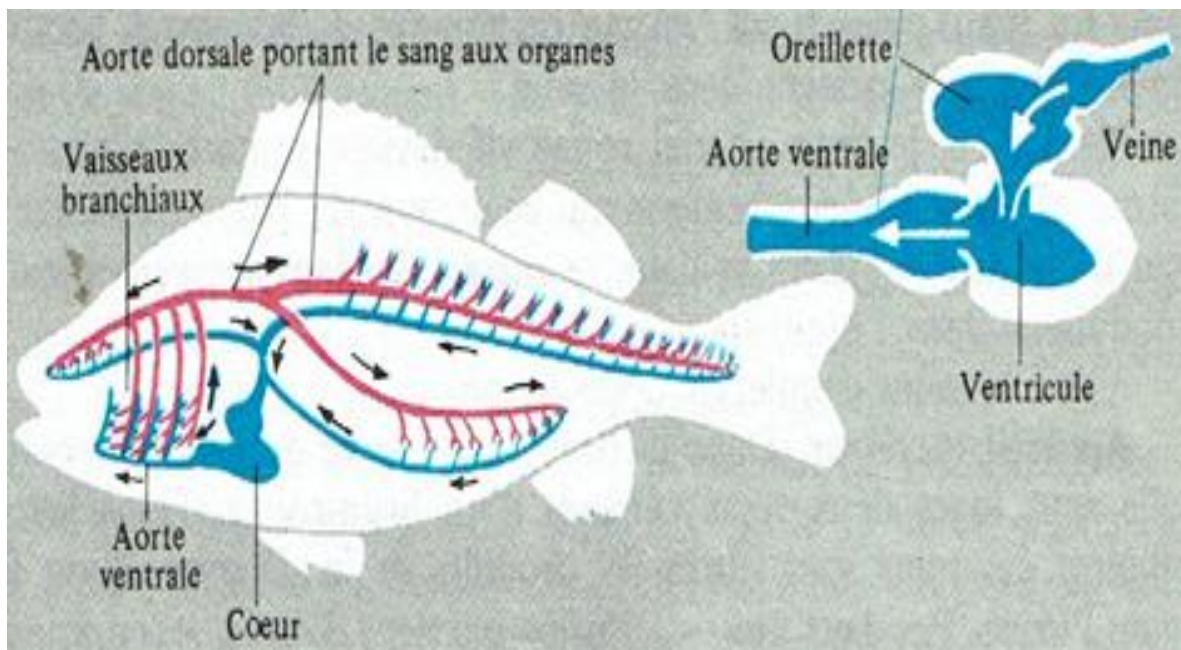


Figure 67. Appareil circulatoire des poissons

L'appareil respiratoire

Les poissons utilisent l'oxygène de l'eau et rejettent dans celle-ci le gaz carbonique, le déchets. Les échanges entre le sang et le milieu extérieur se faisant au niveau de branchies, les poissons osseux possèdent deux chambres branchiales contenant 4 paires de branchies, protégées par des opercules. Chez les poissons cartilagineux existent 5 fentes branchiales de chaque côté du pharynx.

L'appareil excréteur

L'appareil excréteur est constitué d'une paire de reins, ils sont drainés par deux uretères s'abauchant à une petite vessie ouverte par un pore urinaire.

La super classe des poissons est divisée en 2 classes actuelles selon la nature du squelette :

Classe des Chondrichthyens (chondros = cartilage) :

Le squelette est cartilagineux et la fécondation interne, généralement marins, carnivores ou microphages **Ex** : Requin, Baleines et Raies.

Classe des ostéichthyens :

Ce sont des vertébrés gnathostomes, à respiration branchiale qui possèdent des membres de type nageoire. Ils se différencient des chondrichthyens par un squelette totalement ossifié.

• Super classe des Tétrapodes :

Aquatique et terrestre, il se caractérise par la présence de deux paires de membres. La super classe tétrapodes englobent les classes amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères.

• Class des amphibiens (batraciens) :

- Ce sont des vertébrés gnathostomes tétrapodes anamniotes et hétérothermes.

- A une symétrie bilatérale.

- leur peau est nue, riche en glandes.

- Leur développement post embryonnaire comporte le plus souvent des métamorphoses, les larves aquatiques et à respiration branchiale donnent à la suite d'une métamorphose plus ou

moins complexe des adultes terrestres et pulmonés mais capables de vivre sur terre comme dans l'eau.

- Le corps est divisé en une tête portant la bouche, les yeux, les narines, les tympanes et un tronc présentant de deux paires de pattes, antérieures et postérieures (fig 68).

- Les larves possèdent une queue, cette dernière subsiste chez les Urodèles adultes et disparaît chez les anoures adultes.

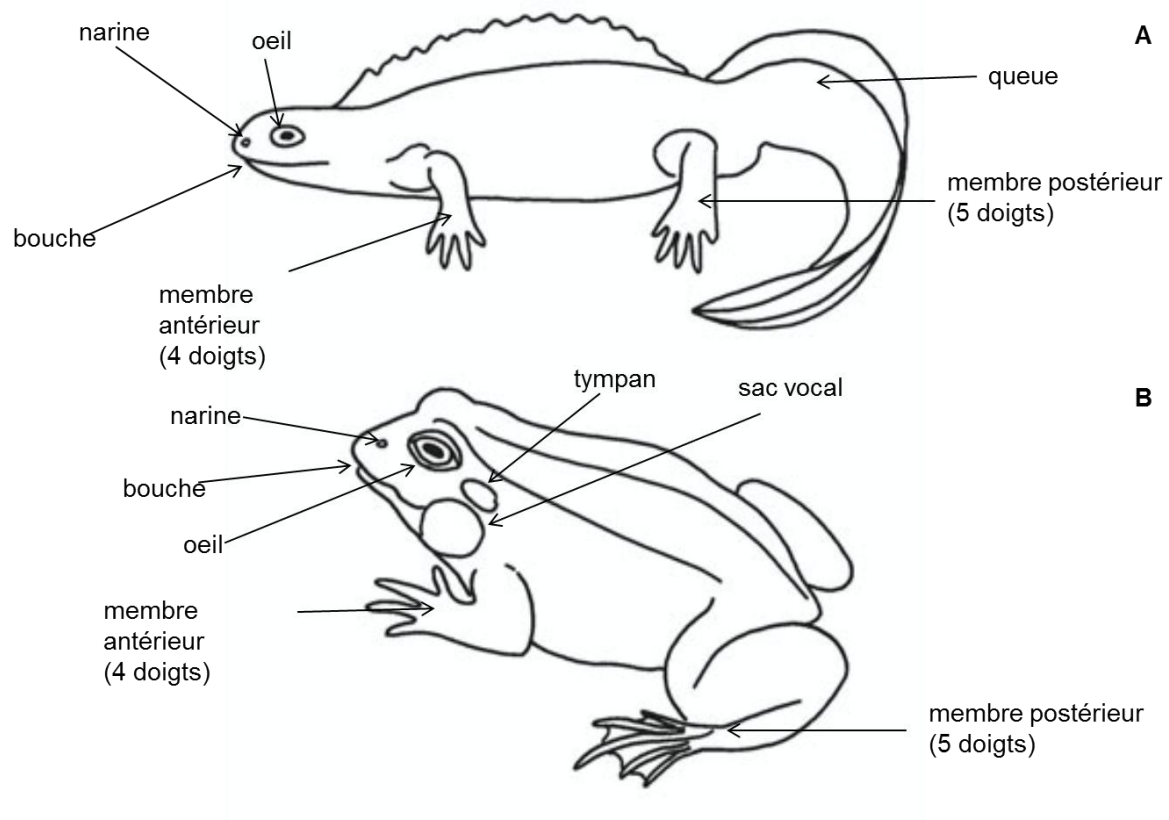


Figure 68. Organisation des amphibiens. A : triton (Urodèle), B : grenouille (Anoure).

Le système nerveux

Le système nerveux centrale des amphibiens est analogue à celui des poissons. Le cerveau antérieur est plus développé que chez les poissons. Le corps des amphibiens est en contact avec le sol et il n'a pas besoins de maintenir son équilibre. C'est la raison pour laquelle le cervelet, régle la coordination des mouvements est moins développé chez eux que chez les poissons.

La localisation du système nerveux est dorsale. L'encéphale antérieur, comprend d'avant en arrière deux lobes olfactifs. Deux hémisphères cérébraux, une épiphyse, deux lobe optiques, un cervelet et un bulbe rachidien. La moelle épinière lui fait suite, logée dans les vertèbres et donnant naissance aux nerfs rachidiens (fig 69).

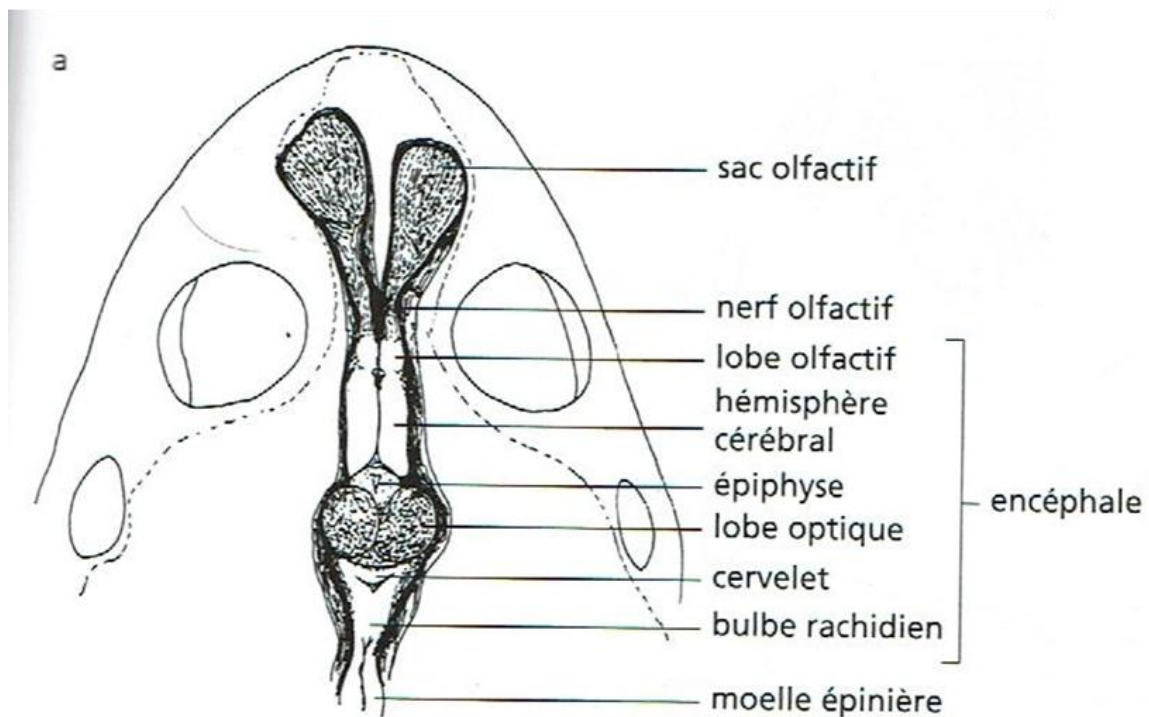


Figure 69. système nerveux de grenouille

L'appareil digestif

Le pharynx est élargi, l'estomac renflé, l'intestin assez long. Le rectum aboutit au cloaque (fig 70).

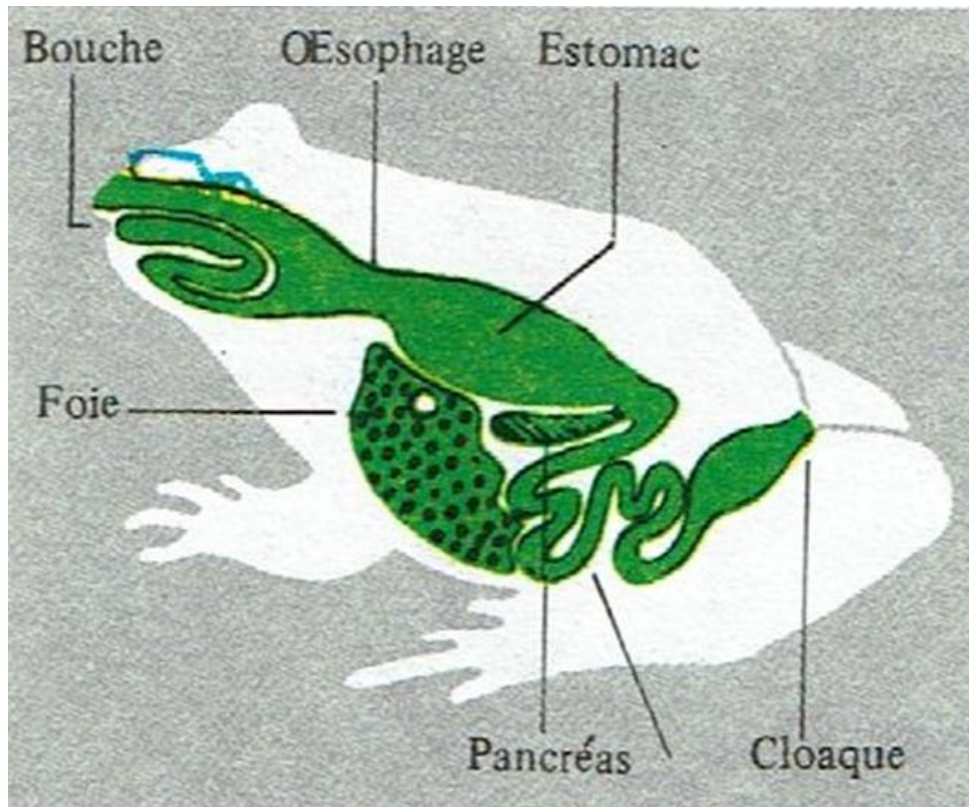


Figure 70. Appareil digestif de grenouille

L'appareil circulatoire

Le cœur se compose de trois cavités : un ventricule et deux oreillettes. Le sang issu des organes gagne l'oreillette droite puis le ventricule, de là les poumons. Purifié il retourne au cœur par l'oreillette gauche. Le ventricule le projette alors par les 2 carotides, les 2 artères pulmonaires, les 2 crosses aortiques vers les organes (fig 71).

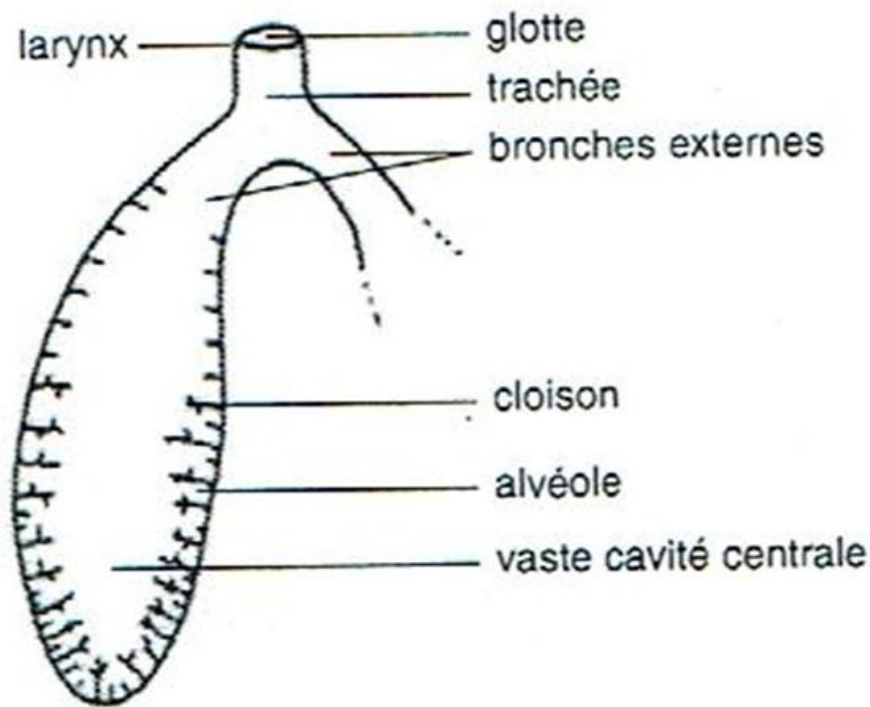


Figure 72. Appareil respiratoire des amphibiens

La respiration pulmonaires ne joue pas un rôle prépondérant dans les échanges respiratoires des batraciens. Ces derniers se font surtout au niveau de la peau qui doit être maintenue humide en permanence (respiration cutanée).

L'appareil excréteur

Est constitué par deux reins, drainés par deux uretères ouverts sur le cloaque.

La classe des Amphibiens se divise en 3 ordres :

✓ **Ordre Apodes** : espèces serpentiformes avec peu d'écailles et vivant dans la terre humide
Ex : Dermophis d'Amérique.

✓ **Ordre Urodèles** : les larves sont apodes alors que les adultes sont tétrapodes, les larves possèdent une queue qui subsiste chez les adultes comme le triton.

✓ **Ordre Anours** : la queue disparaît chez les adultes, patte postérieures développés et adaptées au saut comme la grenouille.

• Classe des Reptiles :

- Les reptiles sont des vertébrés tétrapodes rampants (membres courts latéraux).

- Vertébrés à peau sèche et écailleuse et dont le mode de locomotion est la reptation.
- La plus part sont des animaux terrestres, certains vivent dans l'eau (les crocodiles, les tortues d'eau douce ou de mer). Mais ils ont commencé à habiter les eaux après s'être adaptés à la vie sur le sol.
- l'appareil circulatoire est fermé.
- A température variable.

Le système nerveux

Les hémisphères cérébraux et le cervelet sont plus volumineux que chez les batraciens, les lobes olfactifs restent bien développés, comme tous les amniotes, ils possèdent 12 paires de nerfs crâniens.

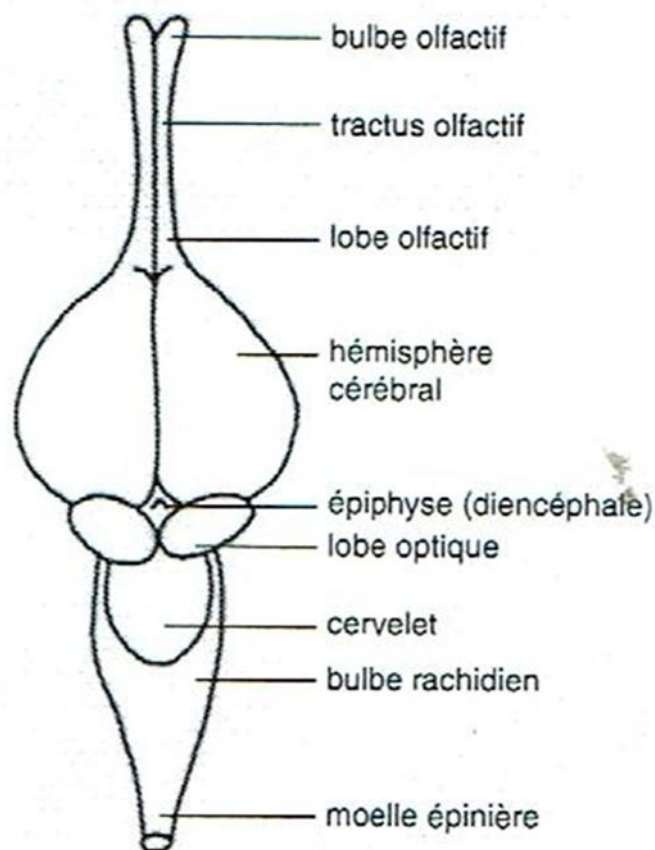


Figure 73. système nerveux des reptiles

L'appareil digestif

Il commence par la cavité buccale, à l'intérieur de celle-ci une langue très allongée, protractile. Sur les maxillaires, de nombreuses dents coniques. En arrière, le pharynx et l'œsophage, l'œsophage passe à l'estomac, disparaissant sous un foie volumineux, plurilobé, accompagné d'une forte vésicule biliaire (fig 74).

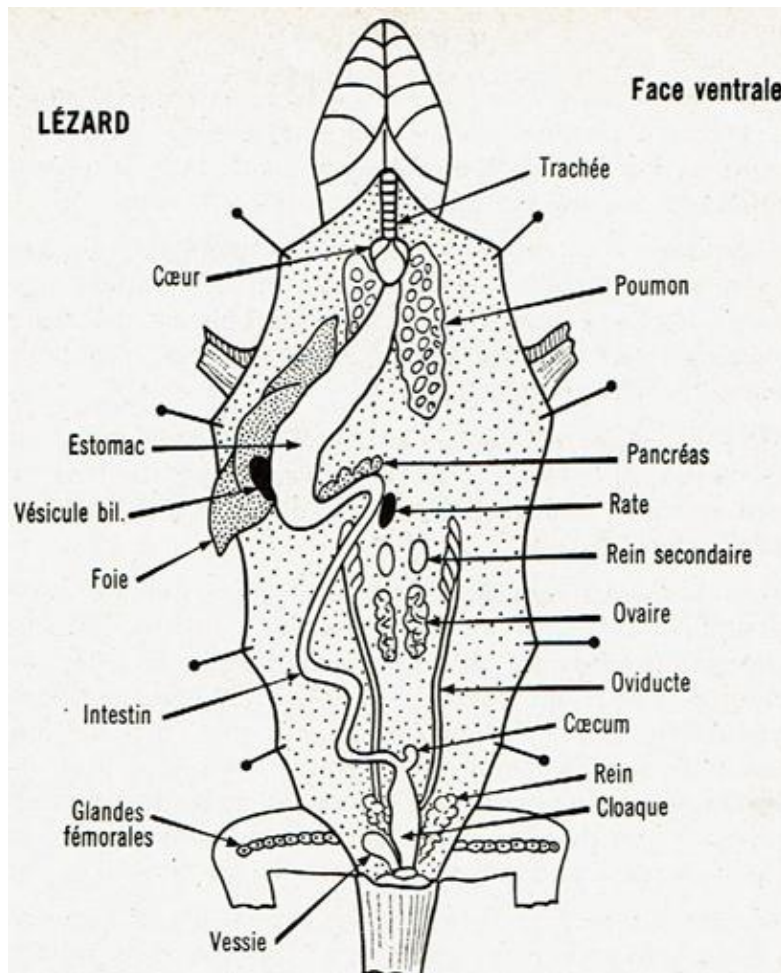


Figure 74. Appareil digestif des reptiles

L'appareil circulatoire

Le cœur possède deux oreillettes et un ventricule plus ou moins cloisonné, La cloison ventriculaire n'est complète que chez les crocodiles.

L'oreillette gauche reçoit deux veines pulmonaires, l'oreillette droite où débouchent les veines caves, le ventricule chargé de projeter le sang vers les poumons et vers les organes. L'artère pulmonaire part de la moitié droite ventriculaire, renferme surtout du sang impur, les

deux arcs aortiques naissent dans la moitié gauche, s'entrecroisent sans communiquer, se réunissent ensuite en une aorte commune, transportant surtout du sang pur (fig 75).

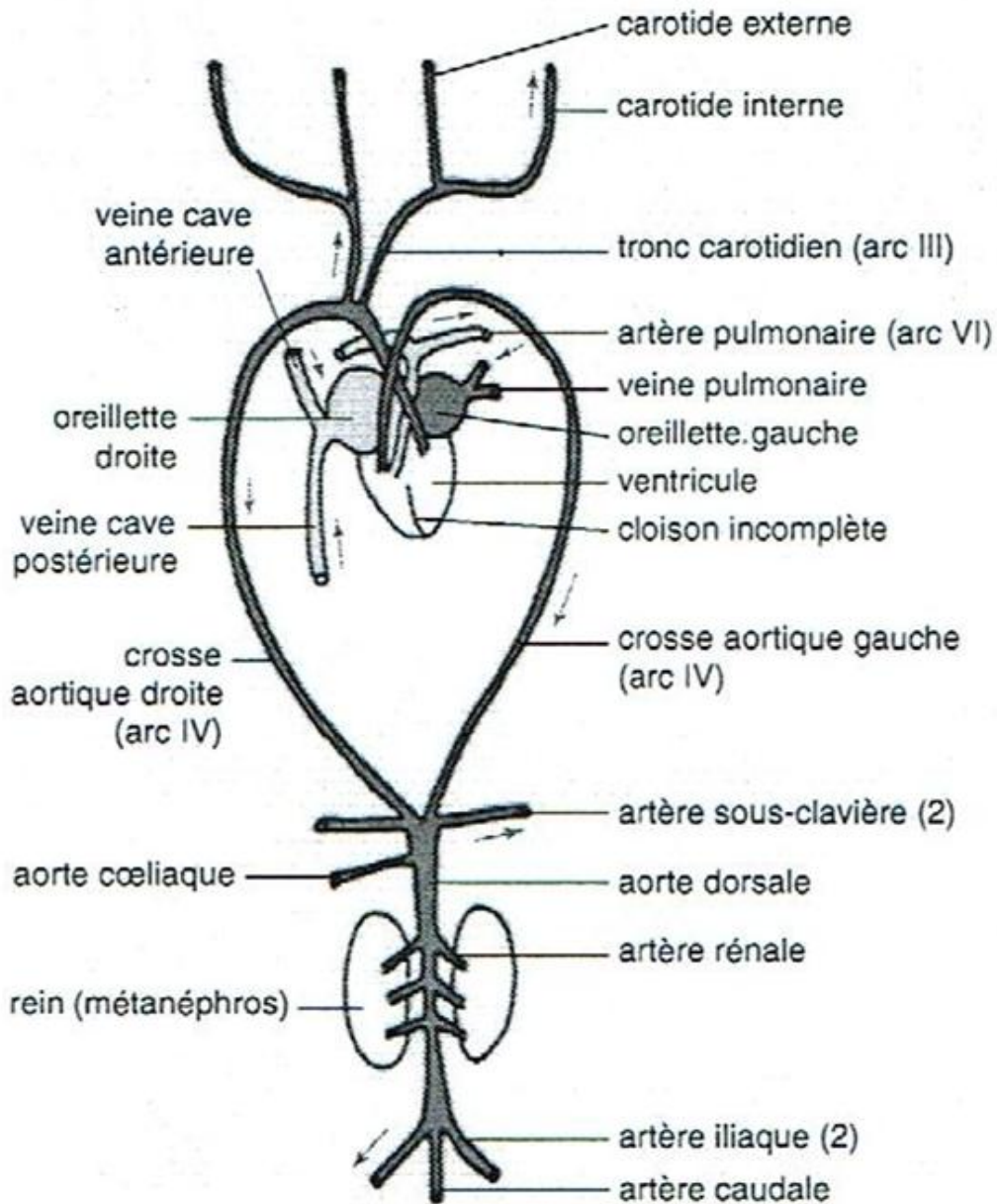
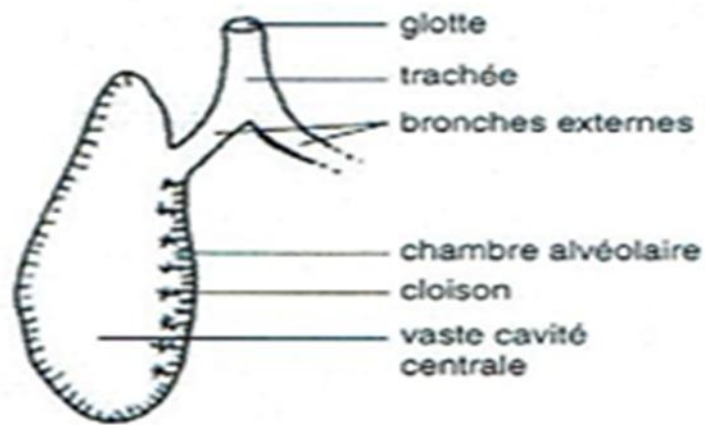


Figure 75. Appareil circulatoire des reptiles

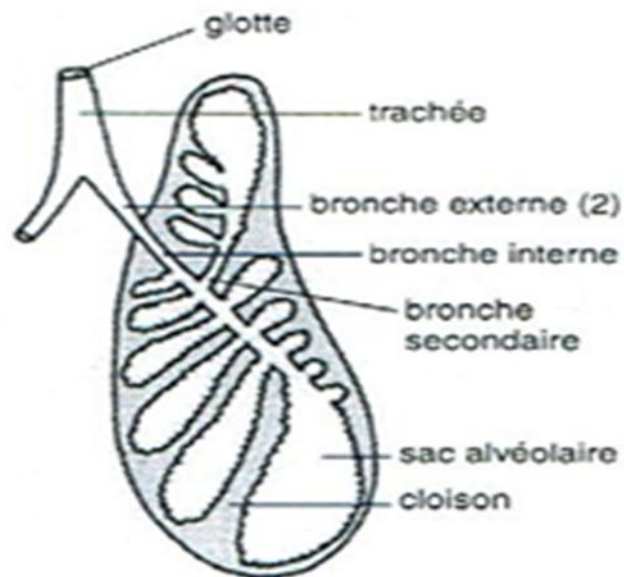
L'appareil respiratoire

Chez les petits lézards et les serpents, les poumons sont de type sacculaire comme chez les batraciens. Mais chez les grands lézards comme les varans, chez les tortues et chez les crocodiles, la structure pulmonaire se complique par pénétration de la bronches externe dans la chambre centrale qui disparaît. Cette bronche interne se ramifie, directement ou par

l'intermédiaires de bronches secondaires, dans des chambres respiratoires alvéolisées séparées par des cloisons.



A



B

Figure 76. Appareil respiratoire. A : poumon sacculaire de petit lézard. B : poumon parenchymateux de varane.

L'appareil excréteur

Constitué de deux reins postérieurs, paraissant plus ou moins lobés, excréteur de l'urine qui sera évacuée par deux uretères jusqu'à la vessie urinaire dorsale (fig 77).

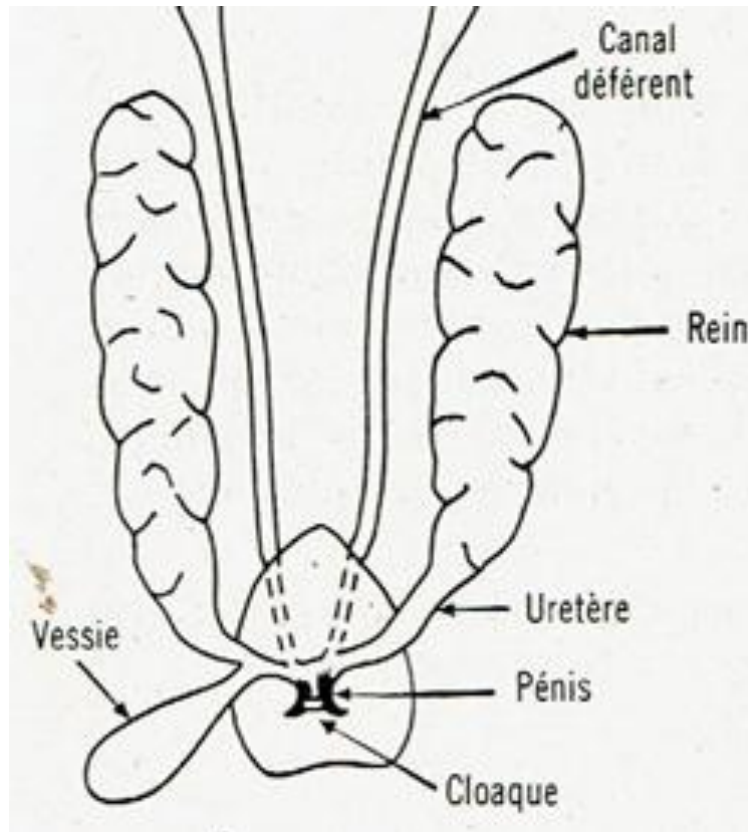


Figure 77. Appareil excréteur des reptiles

Les reptiles sont répartis en 3 ordres :

1. Squanates : le corps est recouvert d'écailles (lézards et serpents).

2. Crocodiliens : les crocodiles se rencontraient souvent dans les eaux des régions chaudes de tous les continents. Les crocodiles atteignant 10 m de long. Le corps est protégé par une armure de plaques dermiques osseuses recouverte d'écailles.

3. Chéloniens (ordre des tortues) : le corps est recouvert d'une carapace très dure formée par les os élargis du squelette recouverts de plaques cornées.

● **Classe des oiseaux :**

- Le corps des oiseaux se divise en tête, cou, tronc et membres.

- Sont caractérisés par leurs membres antérieurs transformés en ailes.

- Leur corps couvert de plumes et leurs mâchoires qui forment un bec recouvert d'un étui corné. Le bec se compose de deux parties : mandibule supérieure et mandibule inférieure, à la base de la mandibule supérieure s'ouvrent les narines sur les côtés de la tête se trouvent des

yeux ronds, un peu plus en bas et en arrière sous les plumes se cachent les orifices auriculaires (fig 78).

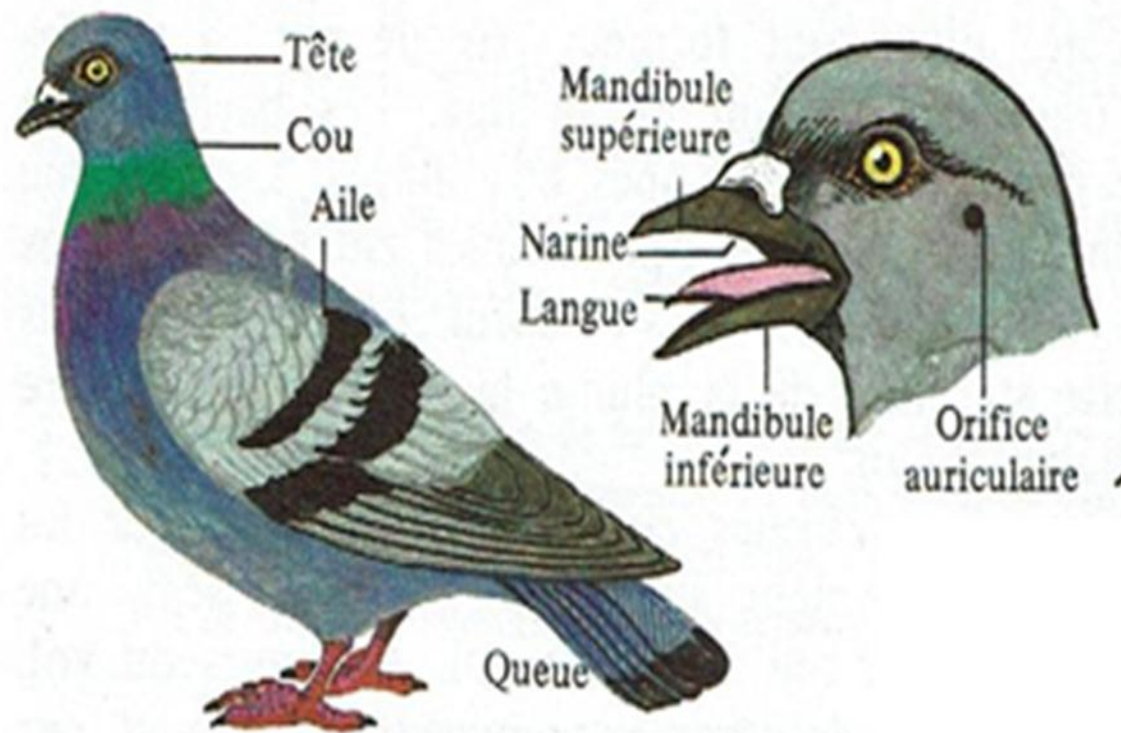


Figure 78. structure externe du pigeon

Le système nerveux

L'encéphale des oiseaux ressemble assez à celui des « reptiles », simplement les lobes olfactifs sont moins développés, alors que les hémisphères cérébraux et le cervelet sont plus développés. Il y a 12 paires de nerfs crâniens (fig 79).

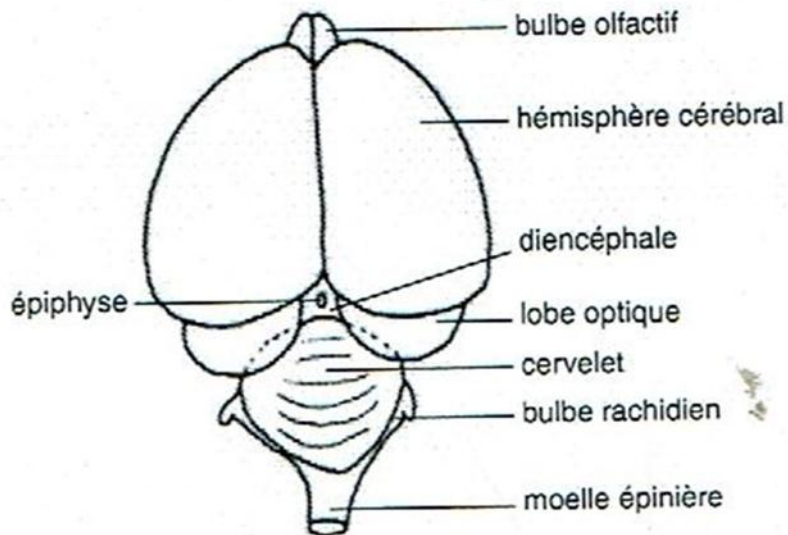


Figure 79. Système nerveux des oiseaux

L'appareil digestif

L'oiseau n'a pas de dents, dans sa bouche il y'a une courte langue. Dans la profondeur de la cavité buccale il ya le pharynx. Du pharynx, la nourriture parvient dans l'œsophage où au niveau de la base du cou, beaucoup d'oiseaux ont un renflement, le jabot. La nourriture avalée y séjourne, elle y est imbibée et ramollie par les sécrétions de glandes.

L'estomac des oiseaux se compose de deux compartiments : l'un, glandulaire, l'autre, musculueux. Comme chez les amphibiens et les reptiles, l'intestin postérieur des oiseaux se termine par un élargissement, le cloaque, dans lequel débouchent également les uretères et les conduits efférents des organes génitaux (fig 80).

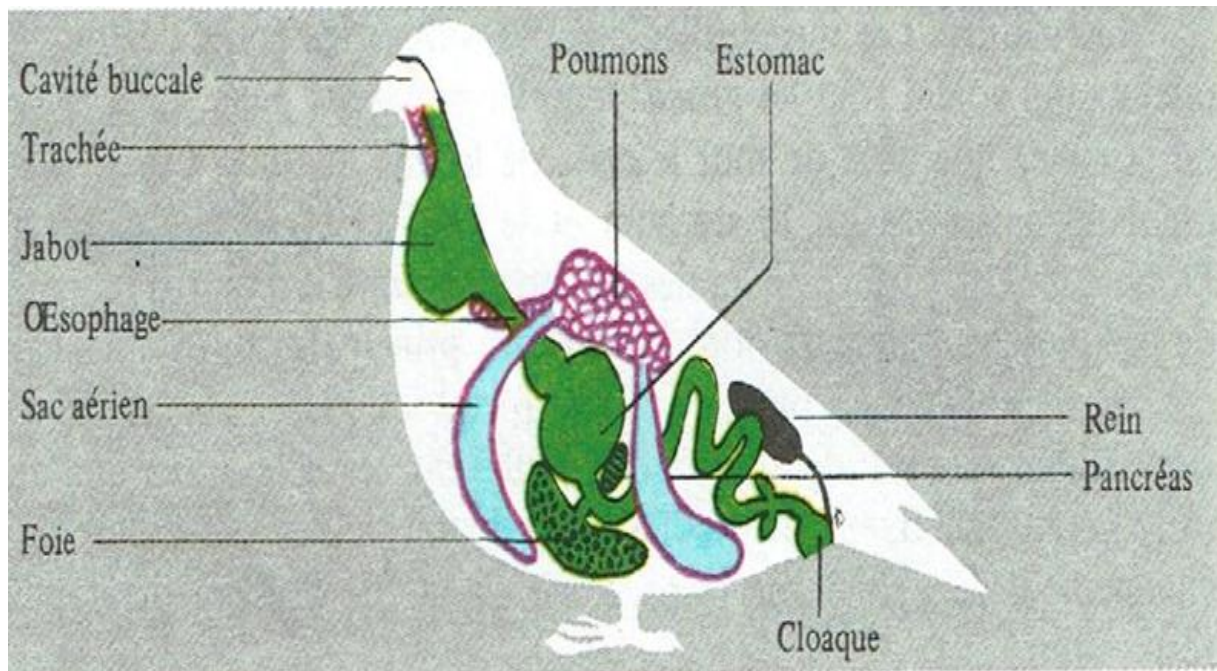


Figure 80. Appareil digestif des oiseaux

L'appareil circulatoire

Le cœur est entièrement cloisonné, il possède 2 oreillettes et de ventricules. L'oreillette droite reçoit le sang des veines caves, elle communique avec le ventricule droit qui envoie le sang vers les poumons par la crosse pulmonaire. L'oreillette gauche reçoit le sang des veines pulmonaires, elle communique avec le ventricule gauche qui envoie le sang oxygéné dans la crosse aortique, puis dans les carotides et l'aorte (fig 81).

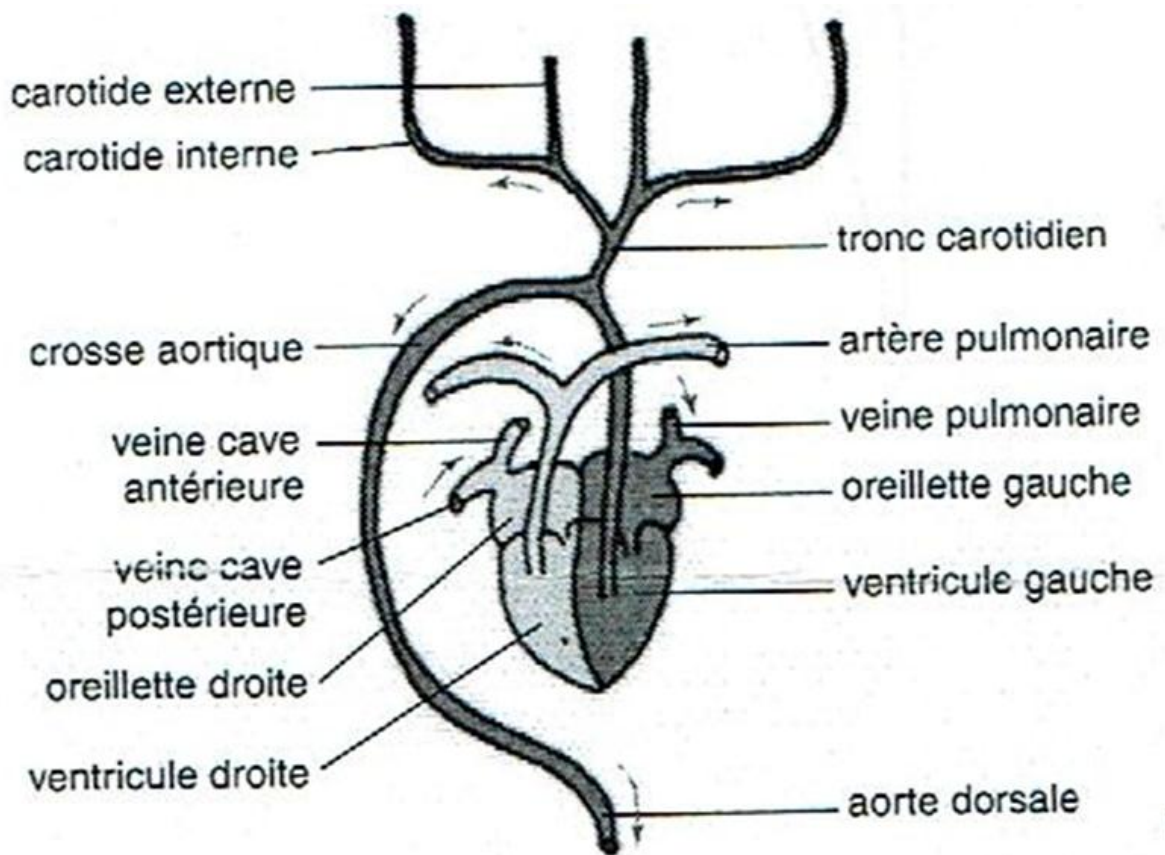


Figure 81. Appareil circulatoire des oiseaux

L'appareil respiratoire :

L'air entre par les narines, pénètre dans l'arrière bouche et la trachée, son extrémité supérieure élargie forme bien le larynx mais il est ici réduit, l'extrémité inférieure se renfle pour donner le syrinx, véritable organe vocale. Avant de constituer les deux bronches.

Les bronches se ramifient dans les deux poumons, la bronche s'élargit en une sorte de vestibule qui communique avec une série de tubes dont certains se prolongent dans des sacs aériens. Ceux-ci, extérieurs aux poumons, s'intercalent entre les viscères et se poursuivent jusque dans les pièces osseuses, 2 cervicaux, 1 claviculaire, 4 thoraciques et 2 abdominaux.

Ces sacs allègent le corps et représentent une réserve d'oxygène utilisable pendant l'effort, c'est-à-dire au cours du vol (fig 82).

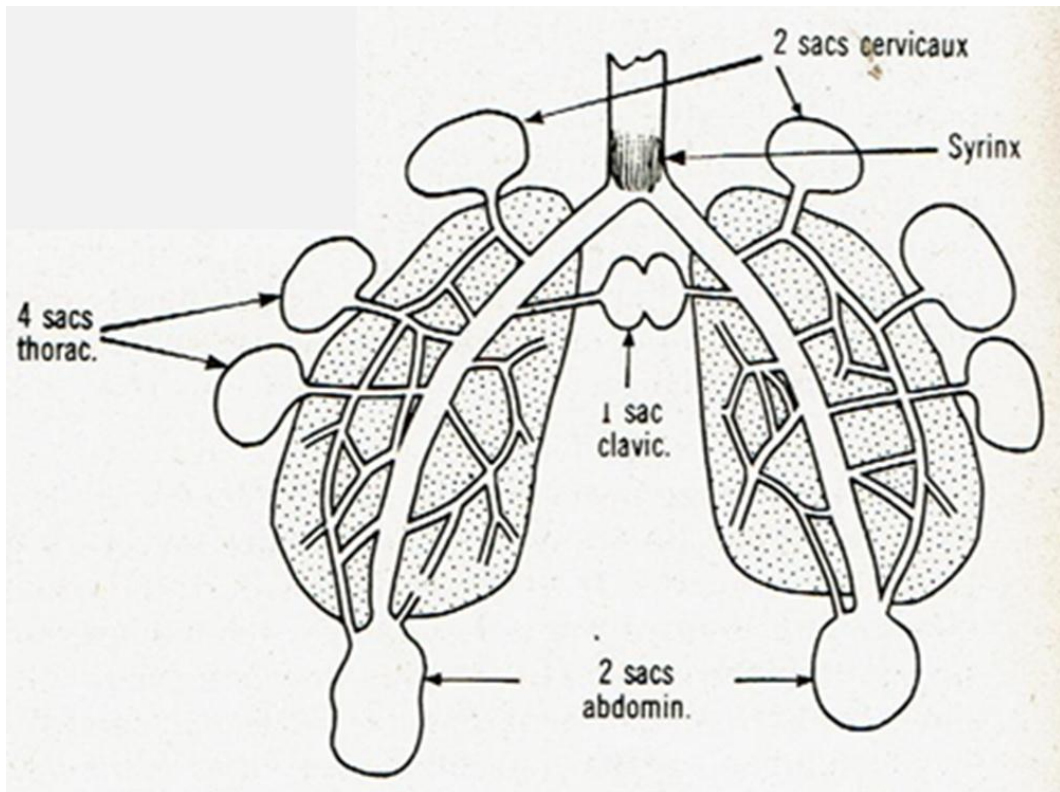


Figure 82. Appareil respiratoire des oiseaux

L'appareil excréteur

Il est formé de deux reins lobés, surmontés chacun d'une petite capsule surrénale, l'urine est amenée par les deux uretères séparés, au cloaque (fig 83).

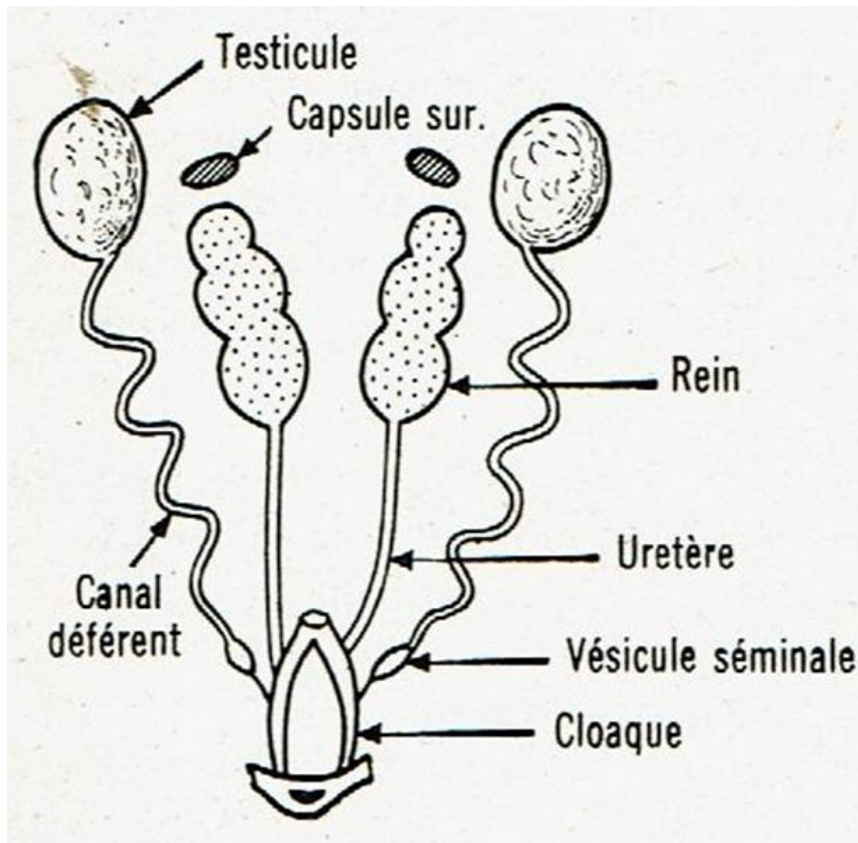


Figure 83. Appareil excréteur des oiseaux

Il existe 2 ordres d'oiseaux :

1- ordre ratites : ils ont des ailes, mais tous ne volent pas. Certains sont marcheurs ou coureurs comme par exemple : Le Kiwi, le Mandou, L'émeu, le Casoar.

2- ordre Carinates : Les oiseaux qui pratiquent le vol aérien ont un sternum bien développé.

• **Classe des Mammifères :**

Les mammifères sont essentiellement caractérisés par la présence de poils tégumentaires et de glandes mammaires produisant du lait. Leur morphologie externe est très diversifiée, car ils se sont adaptés à différents milieux.

Le système nerveux

Le système nerveux différencie un encéphale antérieur. Celui-ci est constitué de deux bulbes olfactifs, de deux hémisphères cérébraux très développés masquant l'épiphyse et les tubercules quadrijumeaux (lobes optiques), du cervelet et du bulbe rachidien. Il est suivi de la moelle épinière, protégé par les vertèbres (fig 84).

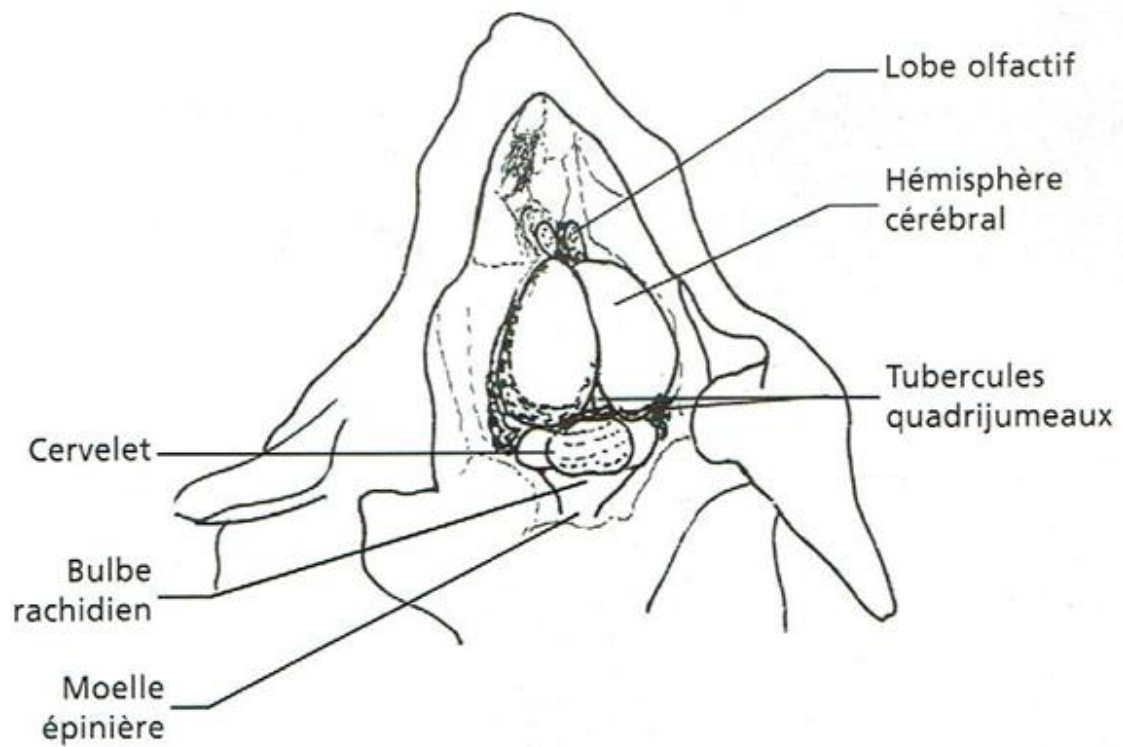


Figure 84. Système nerveux des mammifères

L'appareil digestif

Il débute par une cavité buccale contenant une denture particulière.

L'œsophage conduit la nourriture dans un estomac n'a qu'une cavité, son intestin se compose de l'intestin grêle, du colon et du rectum.

Dans l'anse duodénale un pancréas important, à côté, un foie accompagné d'une petite vésicule biliaire.

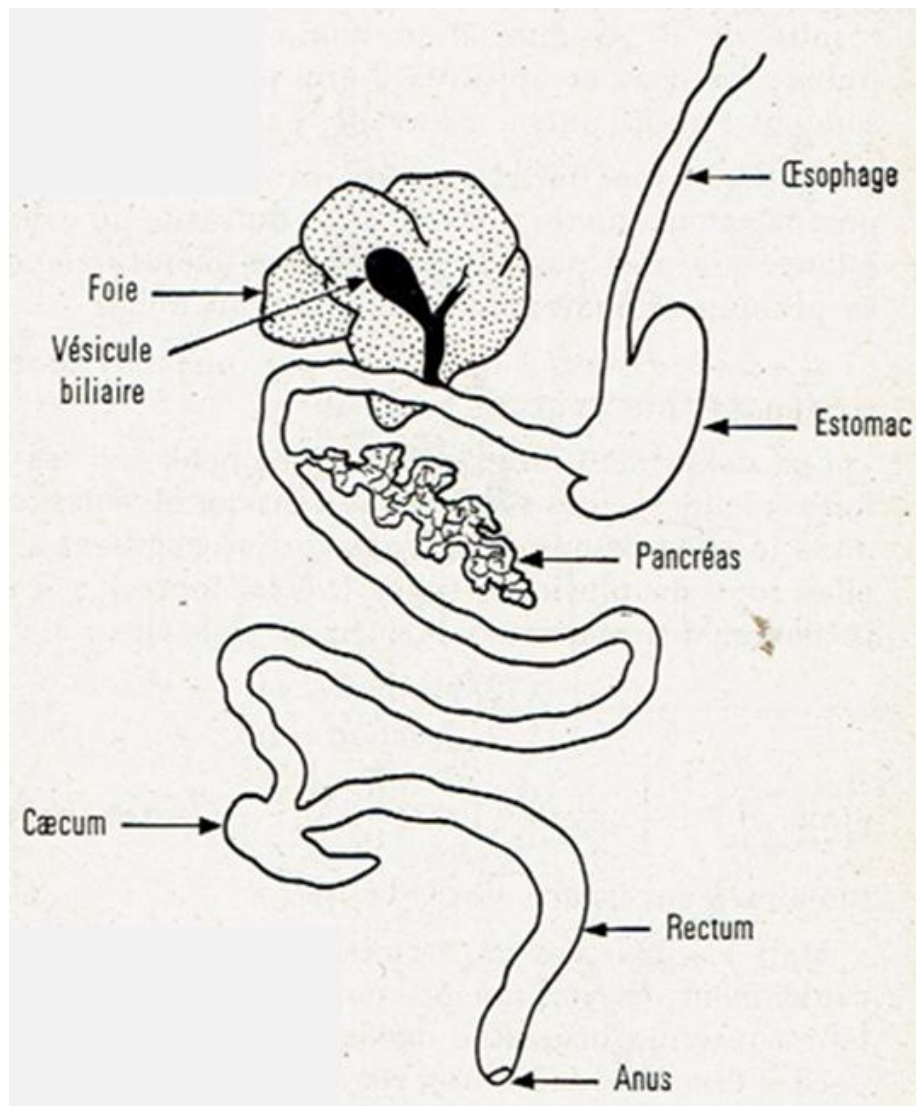


Figure 85. Appareil digestif des mammifères

L'appareil circulatoire

Il est formé d'un cœur à quatre cavités : 2 oreillettes, 2 ventricules, le sang projeté vers les organes par la crosse aortique, vers les poumons par l'artère pulmonaire, retourne au cœur par les 2 veines caves et les 4 veines pulmonaires (fig 86).

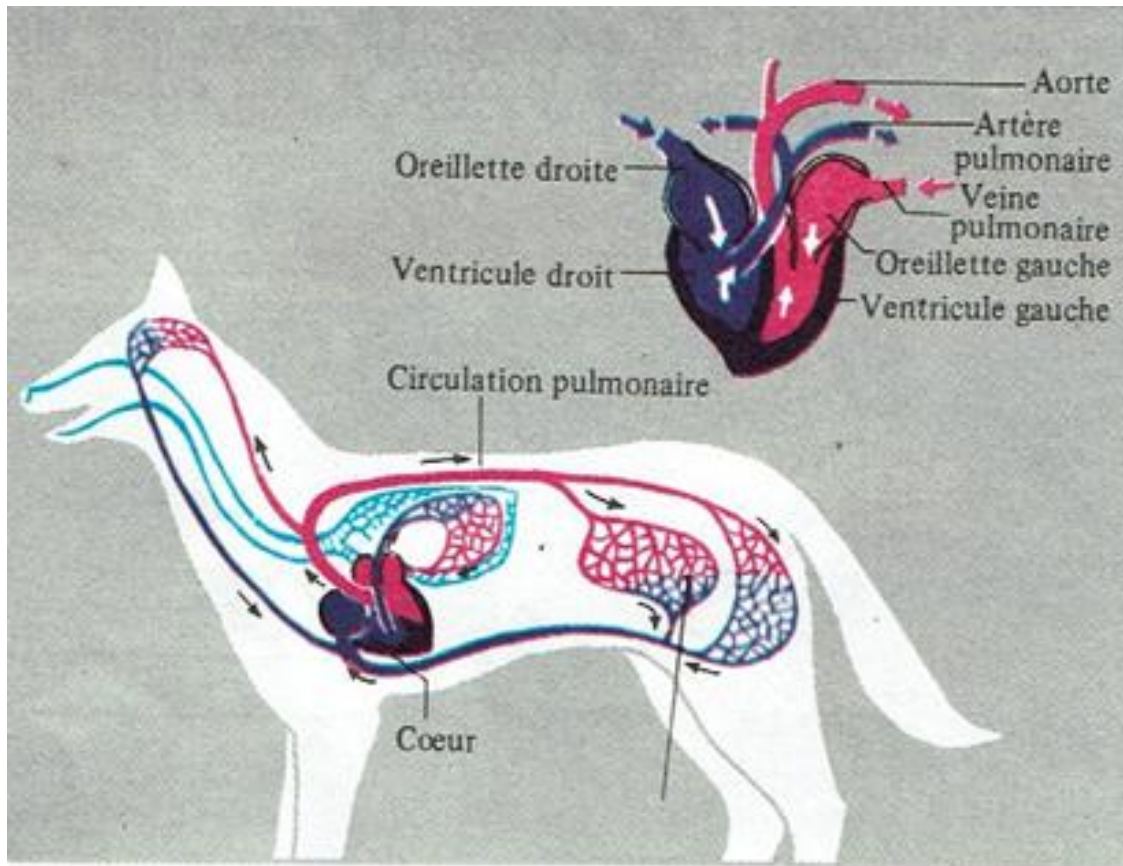


Figure 86. Appareil circulatoire du chien

L'appareil respiratoire

Les narines et les conduits qui leur font suite sont séparés de la cavité buccale par le palais secondaire. Ils aboutissent dans le pharynx.

L'orifice de la glotte peut être fermé par un repli dorsale de la muqueuse pharyngienne, l'épiglotte qui s'abaisse comme un opercule au moment de la déglutition. La lumière de la trachée est maintenue béante par des anneaux cartilagineux.

Les poumons de type parenchymateux ont une structure alvéolaire très délicate. En effet, les bronches se ramifient considérablement (bronches secondaires, tertiaires), pour former de multiples bronchioles qui se divisent elles-mêmes un grand nombre de fois avant d'aboutir au niveau des alvéoles entourées par les capillaires. Les échanges gazeux s'effectuent au niveau de ces alvéoles (fig 87).

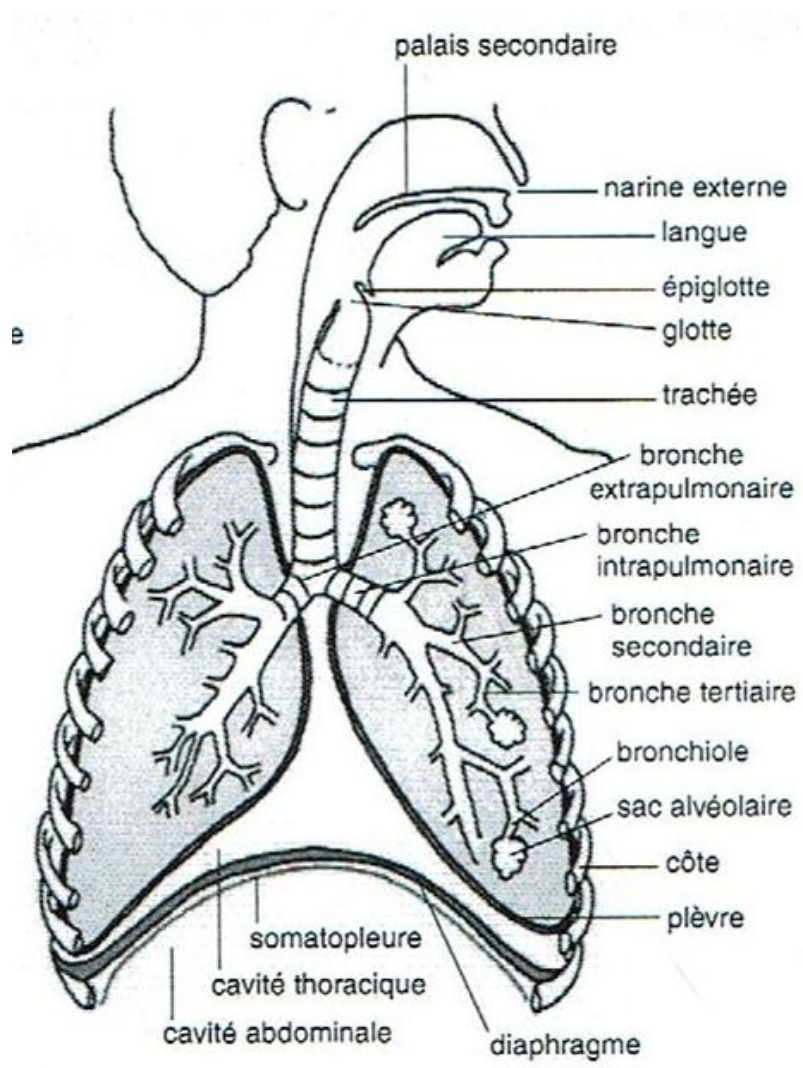


Figure 87. Appareil respiratoire humain

L'appareil excréteur

Les organes excréteurs des mammifères sont deux reins situés symétriquement dans les fosses lombaires. Par deux uretères, l'urine formée parvient dans un organe impair, la vessie urinaire. Cette dernière se pédicule et communique avec l'extérieur par un canal impair, l'urètre (fig 88).

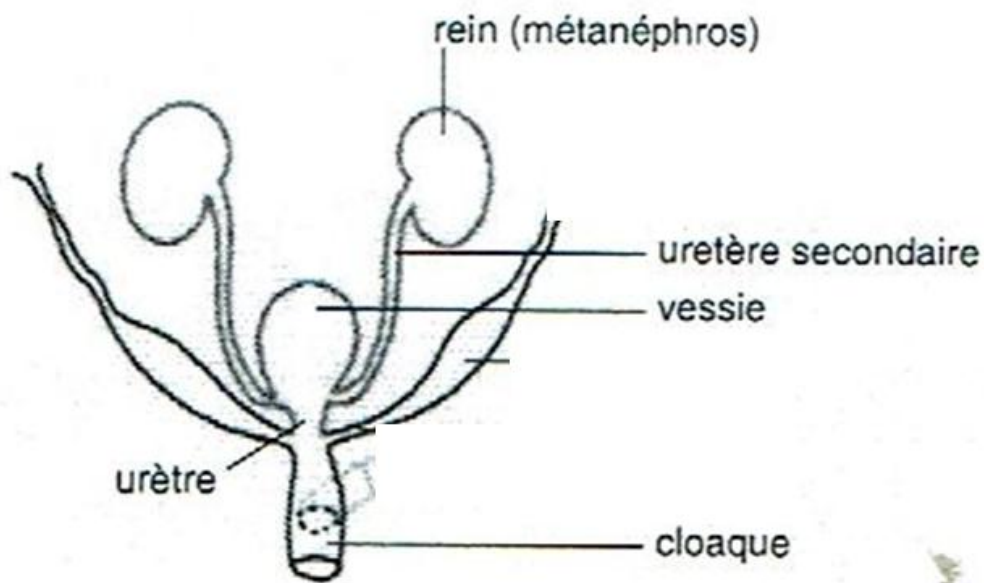


Figure 88. Appareil excréteur des mammifères

Les marsupiaux : sont vivipares, mais ils ont une période de gestation très courte. La parturition est précoce et les jeunes sont très peu développés à la naissance. Ils finissent souvent leur développement dans un repli de la peau. La poche ventrale ou marsupium qui contient les mamelles, ex : le Kangourou, le koala, la sarigue.

Les euthériens : renferment de très nombreuses espèces vivipares à périodes de gestation longue, le fœtus reste longtemps dans l'utérus ou il est nourri par le placenta.

Références bibliographiques

Anne-Marie B, Alain B, Dominique C. 2010. Mini manuel de Biologie animale. 2e édition. Paris. P-208.

Arab A, Cherbi M, Kherbouche-Abrous O, Amine F, Bidi-Akli S, Hadou-Sanoun G, Kourtaa-Fergani H. 2013. Zoologie. Tome 1. Office des publications universitaires. 151p.

Arab A, Cherbi M, Kherbouche-Abrous O, Amine F, Bidi-Akli S, Hadou-Sanoun G, Kourtaa-Fergani H. 2015. Zoologie. Tome 2. Office des publications universitaires. 159p.

Arab A, Cherbi M, Aouir-Ahsene A, Boukrout-Bentamer N, Kabeche-Belloul N-Z, Khatib-Zagh N, Labcir-Zouaoui H, Yahia Cherif-Sadaoui S. 2015. Zoologie. Travaux pratiques. Office des publications universitaires. 221p.

Elli B. Zoologie. 1988. Edition Mir. Moscou. 261p.

Hamza-Chaffai Amel. Zoologie. Université Virtuelle de Tunis.

Henri A. Zoologie agricole. Editions J-B. Bailliere. 388p.

Heusser S, Henri-Gabriel D. Atlas biologie animale. 2015. 3eme édition. 144p.

Heusser S, Henri-Gabriel D. 1998. Atlas biologie animale. 1- les grands plans d'organisation. 2eme édition. 142p.

Heusser S, Henri-Gabriel D. 2004. Atlas biologie animale. 1- les grands plans d'organisation.. 142p.

Heusser S, Henri-Gabriel D. 2008. Atlas biologie animale. 1- les grands plans d'organisation. 2^{eme} édition. 138p.

Heusser S, Henri-Gabriel D. 2008. Atlas biologie animale. 2- les grandes fonctions. 2^{eme} édition. 215p.

Jacqueline C. Biologie Animale, structures et fonctions. 2^{eme} édition. France. 110p.

Maissiat J, Baehr J.C, Picaud J.L. 2005. Biologie animale. Invertébrés. Ed. Dunod, Paris, 239p.

Maissiat J, Baehr J.C, Picaud J.L. 1998. Biologie animale. Invertébrés cours et QCM. 2^eme Edition. Paris, 237p.

Merzouki Youcef. Cours de Zoologie. 2^eme année Biologie (S.N.V.B.B.A.). 56p.

Mouane Aicha. 2018. Cours de Zoologie. Université Echahid Hama Lakhdar d'El Oued. 65p.

Peter Heinermann, Jon G. Houseman et Antoine Morin. 2002. Animaux: structures et fonctions. Université d'Ottawa. 156p.

Sofrane Zina. 2019. COURS DE ZOOLOGIE. Université Ferhat Abbas Sétif 1. 61p.

<https://mathrix.fr/svt/les-animaux-se-nourissent/vivre-sans-appareil-digestif-7842>.

<https://www.britannica.com/summary/mollusk>.

http://acces.ens-lyon.fr/acces/thematiques/neurosciences/fiches-pedagogiques-profs/images-de-la-fiche-pedago-prof-sur-les-aniaux-de-zoopeda/schema-general-dun-crustace.jpg/image_view_fullscreen

<http://patchoublog.blogg.org/ophiure-a116242228>.

https://www.researchgate.net/figure/Anatomie-interne-dune-holothurie-aspidochirote-montrant-les-principaux-organes-Dessin_fig6_310802262.