

Page facebook ; Domaine SNV : Biologie,Agronomie,Science Alimentaire,Ecologie

Cours de Zoologie

Introduction

1-Introduction:

La zoologie a pour but l'étude des animaux très divers.

Elle s'intéresse aux structures par l'étude de l'anatomie, la cytologie et l'histologie. Elle étudie les rapports entre les êtres vivants et leur milieu (écologie). Elle s'intéresse à la répartition des animaux dans le milieu où ils vivent (biogéographie). Elle s'intéresse à déterminer les fonctions propres aux divers organes (physiologie). Elle s'intéresse à étudier les différents caractères qui nous permettent de différences entre les espèces (systématique).

La **faune** est un ensemble d'animaux qui peuplent une région, elle est en relation directe avec la **flore** existante.

La taxonomie animale est la science qui étudie la classification des différentes espèces animales.

Taxonomie se compose de deux mots grecs,

Taxo = rangement + nomos = lois, règle.

Donc c'est la science qui s'intéresse à la classification des espèces animales selon des critères bien déterminés.

Par exemple, les vertébrés regroupent les espèces qui possèdent une colonne vertébrale. Les invertébrés toutes les espèces animales qui ne possèdent pas la colonne vertébrale.

C'est le scientifique suédois Carl Linné (1707-1778) qui le Premier a mis les bases de la classification dans son livre *Systema natura* avec sa nomenclature binomiale.

La classification est l'utilisation des règles de la taxonomie et de la nomenclature pour répartir les êtres en catégorie selon leurs affinités et leurs différences.

2- Hiérarchie systématique:

Les principales catégories de la systématique sont les suivants, dans l'ordre décroissant de leur importance ou de leur niveau:

Règne

Phylum (Embranchement)

Classe

Ordre

Famille

Genre

Espèce

La classification des espèces forme une sorte de pyramide. A la base l'unité la plus simple est l'espèce. Les genres sont ensuite regroupés en familles, les familles en ordres, les ordres en

classes, les classes en Phyla ou Phylum (embranchement) et finalement les Phylums en Règne. Il existe des catégories intermédiaires, destinées à multiplier les étages de cette hiérarchie. On distingue par exemple des sous-espèces, des sous familles ou des super familles, des sous ordres ou des super ordres. D'autres termes sont parfois utilisés pour plus de classification comme tribu, section,...etc.

Exp : Classification de l'abeille domestique

Règne: Animal

Phylum (Embranchement): Arthropodes

Sous phylum (sous Embranchement): Mandibulates

Super classe: Uniramia

Classe : Insectes ou Hexapodes

Ordre : Hymenoptera

Super famille : Apoidea

Famille : Apidae

Genre : Apis

Espèce : *Apis mellifera*



Page facebook ; Domaine SNV : Biologie,Agronomie,Science Alimentaire,Ecologie

3- Dénomination binomiale:

Depuis Linné (1707-1775), l'espèce est toujours désignée par deux noms latins pour la compréhension internationale (nomenclature binomiale). Le premier nom est celui du genre commence toujours par une lettre majuscule, le second nom est celui de l'espèce commence par une lettre minuscule. Les deux noms de l'espèce sont suivis du nom abrégé de l'auteur qui le premier a nommé l'espèce et puis de la date de description. Une fois nommée et décrite dans un texte scientifique, une espèce ne peut plus changer de nom. Ces nomenclatures ne comportent pas d'accent. Si le genre et l'espèce sont donnés par le même auteur on ne met pas de parenthèse au nom d'auteur ainsi qu'à la date.

Exemple :

Felis leo L., 1758 (Le lion)

Rattus rattus L., 1758 (Le rat)

Pycnonotus barbatus Desf., 1757 (Le bulbul)

Si le genre est donné par un auteur on met une parenthèse.

Exemple :

Dilodus puntazzo (Gemelin, 1789) (Le Sar, poisson)

Trigla cuculus (Blosh, 1815) (Le Grondin, poisson)

Dans bien des cas, l'étude systématique poussée, conduit à reconnaître les sous-espèces et à employer la nomenclature trinomiale (utilisée pour la 1^{ère} fois par Schlegele en 1844).

Exemple:

La sous espèce de chardonneret, le chardonneret à tête grise *Carduelis carduelis caniceps*.

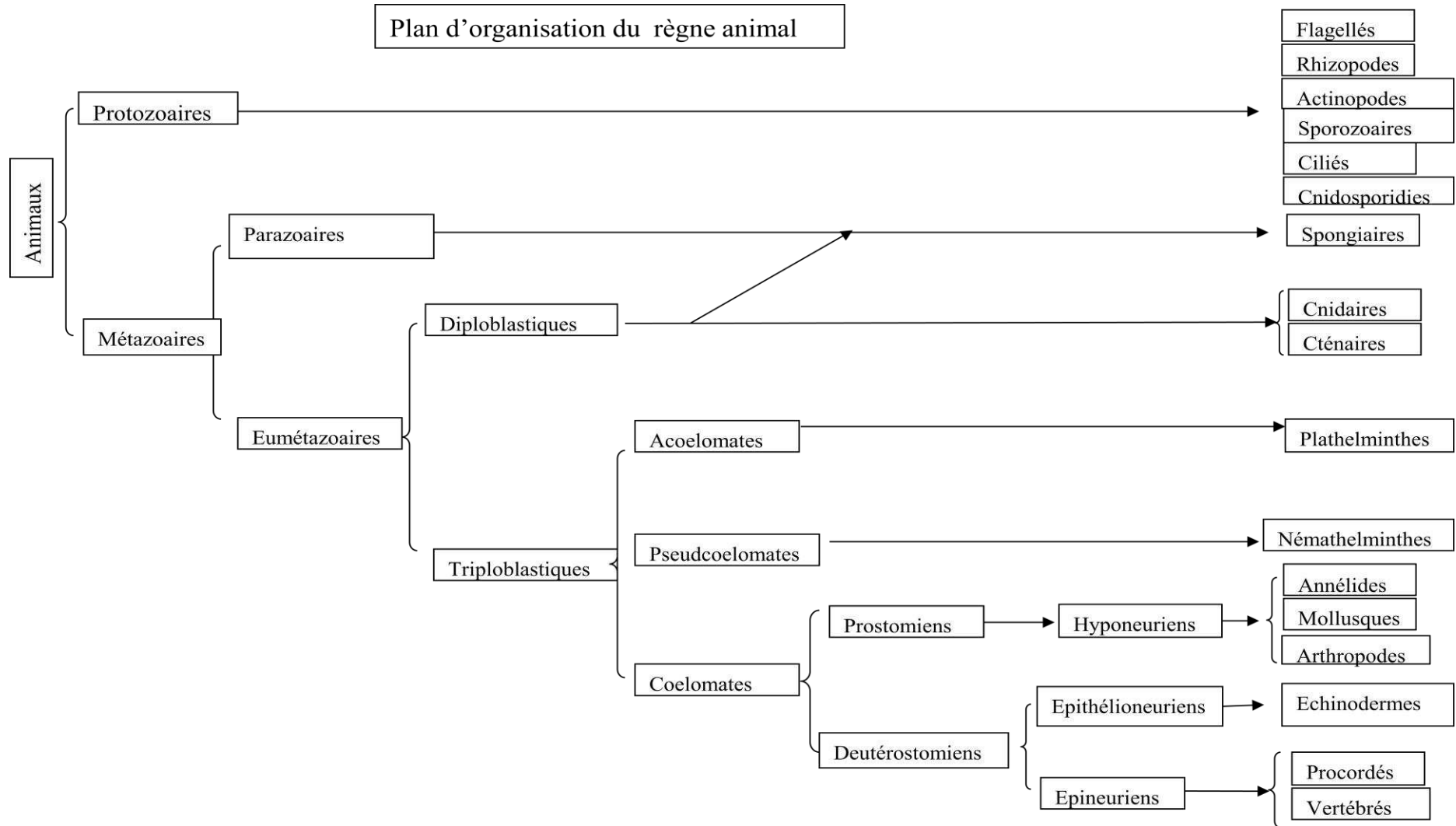
Remarque (1): le nom de l'espèce est écrit en italique si le texte est tapé ou souligné si le texte est manuscrit.

Remarque (2): Si le genre est connu mais l'espèce est inconnue on inscrit le genre suivi du sp. (sp = spécimen) pour une espèce non identifiée.

Exemple : *Monomorium* sp.

4 - Plan d'organisation du règne animal:

La zoologie a défini une vingtaine d'embranchements. C'est à partir de ces structures schématiques que chacun de ces embranchements a élaboré son propre plan d'organisation.



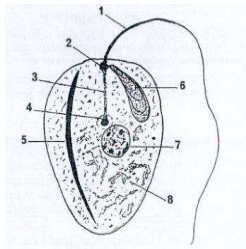
A- Protozoaires (unicellulaires):

Cette 1^{ère} étape unicellulaire correspond à l'apparition des organismes unicellulaires. Ces organismes dits primitifs sont caractérisés par une taille microscopique. Cette unique cellule indépendante possède un certain nombre d'organites qui permettent à la cellule d'effectuer un certain nombre de fonctions (digestion, respiration, synthèse, locomotion, soutien, etc...).

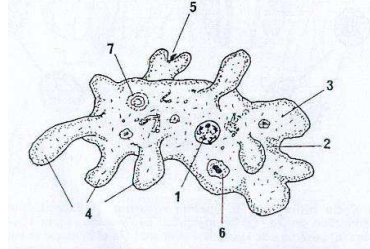
La systématique des protozoaires est essentiellement basée sur la nature de l'appareil locomoteur et sur les caractéristiques du développement. Parmi ces embranchements.

- 1 – Embranchement des Flagellés
- 2 – Embranchement des Rhizopodes
- 3 – Embranchement des Actinopodes
- 4 – Embranchement des Sporozoaires
- 5 – Embranchement des Ciliés
- 6 – Embranchement des Cnidosporidies

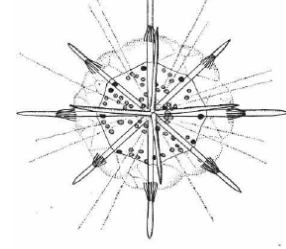
Page facebook ; Domaine SNV : Biologie, Agronomie, Science Alimentaire, Ecologie



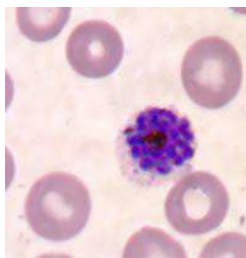
1-Flagellés



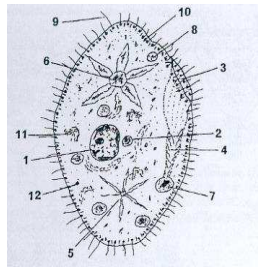
2- Rhizopodes



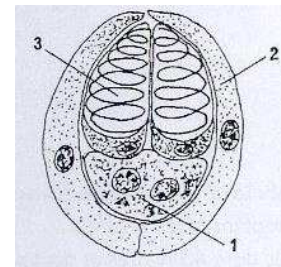
3- Actinopodes



4- Sporozoaires



5- Ciliés



6- Cnidosporidies

B- Métazoaires (Pluricellulaires) :

Chez tous les autres animaux autres que les protozoaires apparaissent des cellules différenciées, groupées en tissus, c'est la 2^{ème} étape de l'évolution animale formée par des animaux pluricellulaires. Les cellules qui constituent un organisme animal peuvent s'associer de deux façons différentes:

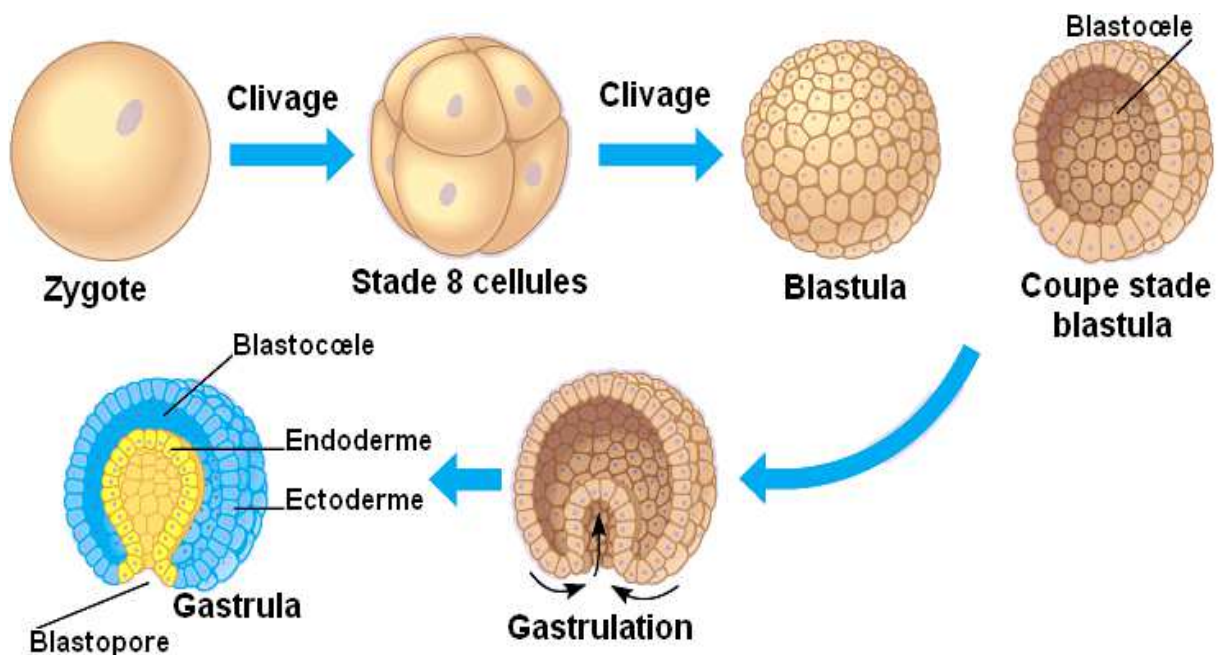
*Soit de façons **relativement lâche**. Les jonctions cellulaires sont peu abondantes. Ces métazoaires ne possèdent pas de vrais tissus, ils sont aussi nommés **parazoaires**.

*Soit de façons beaucoup plus solide, grâce à la présence de nombreuses jonctions cellulaires et à la mise en place d'une lame basale à la base des épithéliums. Ces animaux possèdent de **vrais tissus**, ce sont des **eumétazoaires**.

Généralement tous les eumétazoaires sont capables de se reproduire de façon sexuée. La fécondation de l'ovule par un spermatozoïde aboutit à la formation d'une cellule-œuf.

*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**.

*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 qui donnera le mésoderme chez l'adulte. Les animaux qui possèdent ces trois feuillets embryonnaires (ectoderme, mésoderme, endoderme) sont des **triploblastiques** ou **triblastiques**.



Le mouvement et le déplacement cellulaires vont mettre en place une formation de 3^{ème} type qui est le stade gastrula (mise en place de feuillets).

B1 – Diploblastiques (Mise en place de deux feuillets fondamentaux)

Cette réalisation met en place des êtres dont l'organisme est constitué de deux feuillets cellulaires, l'**ectoderme** (externe) et l'**endoderme** (interne). Ils forment le groupe des **spongiaires**, des **cnidaires** et des **Cténares** dont le corps est un simple sac limité par ces deux feuillets : l'ectoderme et l'endoderme.

B2 - Triploblastique (Mise en place d'un troisième feuillet)

Avant que n'apparaissent de vrais organes, une nouvelle étape a été franchie : la formation d'un 3^{ème} feuillet intermédiaire le **mésoderme** entre l'ectoderme et l'endoderme.

La présence de mésoderme permet la différenciation de nouveaux tissus qui n'existent pas chez les diploblastiques comme par exemple le tissu musculaire. Les diploblastes 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 appareil: appareil génital, appareil circulatoire et appareil excréteur.

Selon la destinée du mésoderme, on distingue trois ensembles parmi les Triploblastiques.

B.2.1. - Acœlomates:

Ont un corps sans cavité entre le tube digestif et l'enveloppe corporelle, le mésoderme est compact et ne constitue qu'un tissu de remplissage.

Il s'agit des **Plathelminthes** (Vers plats).

B.2.2. - Pseudocœlomates:

Ont une cavité mais elle n'est pas entièrement entourée de tissu mésodermique. Il s'agit des **Némathelminthes** (Vers ronds).

B.2.3. - Cœlomates:

Ont un vrai cœlome la cavité corporelle est entièrement entourée de tissus mésodermiques. Ces tissus forment de part et d'autres du tube digestif des cavités paires symétriques.

Selon la destinée du blastopore, on peut scinder les coelomates en deux lignées distinctes:

B.2.3.1. - Protostomiens (Proto= premier, stoma=bouche) (Bouche formée en premier)

Le blastopore donne la bouche du futur adulte. La segmentation de l'œuf est du type spiral, le système nerveux est organisé, il se condense en une chaîne nerveuse ganglionnaire au-dessous du tube digestif, la face blastoporale ou face neurale devient ventrale d'où le nom d'**Hyponeuriens** à ces animaux. Nous retrouvons les **Annélides**, les **mollusques** et les **Arthropodes**.

B.2.3.2. - Deutérostomiens (Deutéro= second) (bouche formée en deuxième)

Le blastopore devient l'anus de l'adulte, la bouche se perce alors secondairement. La segmentation de l'œuf est de type radiaire.

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** et les **Stomocordés**.

b - Epineuriens (Système nerveux dorsal)

Ils présentent des centres nerveux localisés au-dessus du tube digestif. Les principaux embranchements des Epineuriens: **Procordés** et **Vertébrés**.

Protozoaires

1 - Caractères généraux des protozoaires:

- * Protos = Un, zoon = animal
- * Ce sont des animaux à une seule cellule animale à la fois cellule et organisme. C'est à dire une seule cellule assure toutes les fonctions vitales (respiration, digestion, excrétion et reproduction).
- * Il existe 60000 espèces dans le monde.
- * Ils sont de petites tailles entre 2-3 μm à 3 mm.
- * Ils sont hétérotrophes et le stock alimentaire se fait dans les vacuoles digestives.
- * La locomotion se fait par des pseudopodes, des cils ou des flagelles. D'autres espèces sont sessiles.
- * L'osmorégulation se fait au moyen de vacuoles contractiles chez les formes marines.
- * Respiration par simple diffusion de l'oxygène.
- * La reproduction est à la fois sexuée et asexuée.

2- Structure d'une cellule:

Elle se compose d'un **noyau** avec **chromosomes** et contenant un **ruban d'ADN** avec un nucléole, un **sac nucléaire** et **une enveloppe** ainsi qu'une **masse cytoplasmique** dans laquelle baignent les différents organites (**mitochondries**, **dictyosomes**, **ribosomes**, **centrosome**, **membrane plasmique**).

Remarque: chez les ciliés, il existe un noyau de taille volumineux à fonction trophique = **macronucléus** et un noyau de taille réduite à fonction reproductrice = **micronucléus**.

3 - Cycle: La reproduction est à la fois sexuée et asexuée.

3.1 - Phase asexuée:

La reproduction asexuée peut s'opérer par division binaire, par division multiple, par bourgeonnement.

3.1.1 - Division binaire :

Division du noyau par mitose suivi de la division du cytoplasme, comme chez les amibes. Elle est longitudinale chez les flagellés ou transversale chez les ciliés (fig.1 et fig.2).

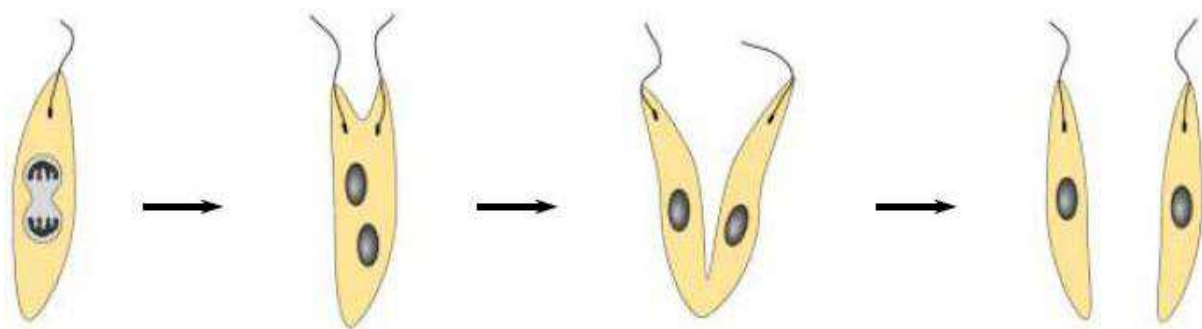


Fig. 1- Division binaire longitudinale (Trypanosome)

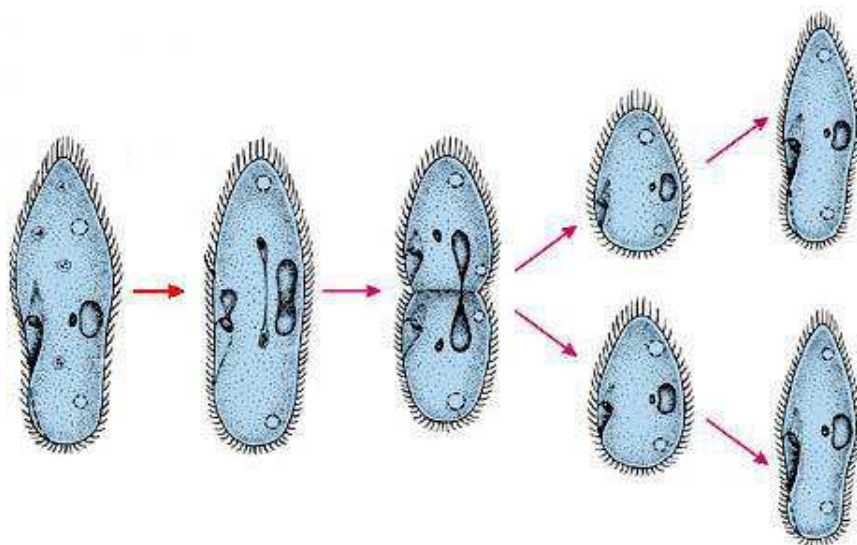


Fig. 2- Division binaire transversale (Paramécie)

3.1.2 -Division multiple (Schizoconie):

Consiste en division multiples du noyau, suivie de divisions cytoplasmiques. Les cellules filles multiples sont ensuite libérées (fig.3).

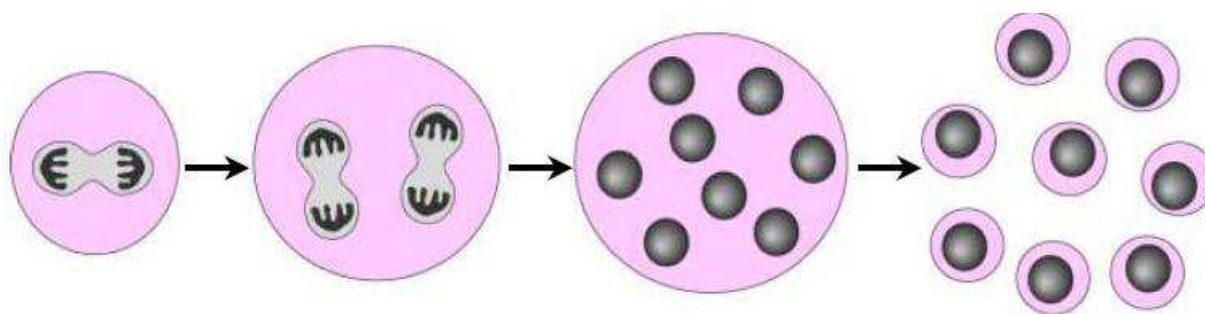


Fig. 3-Division multiples ou schizogonie (*Plasmodium falciparum*)

3.1.3 - Bourgeonnement :

Observé chez sporozoaires, il y a un ou deux bourgeons qui apparaissent à la surface de l'organisme parental entraînent un appareil nucléaire complet puis se détache et renferme chacun un individu complet.

3.2 - Phase sexuée :

C'est la fusion de deux cellules sexuelles complémentaires ou gamètes à un chromosome (haploïde). Cette fusion engendre un œuf ou zygote.

Remarque: Conjugaison surtout connue chez les ciliés, avec rapprochement de deux individus, et échange de matériel génétique.

3.3 - L'enkystement

Se produit dans des conditions défavorables du milieu extérieur: dessiccation progressives, changement de température ou de PH, diminution de la quantité de nourriture. Le cytoplasme se déshydrate et sécrète une coque protectrice peu perméable. Quand les conditions redeviennent favorables, le kyste s'ouvre et le protozoaire reprend une vie active.

4 - Classification des protozoaires:

Plusieurs embranchements constituent la sous règne des protozoaires. Ces embranchements regroupent plusieurs espèces de formes variables. Ces espèces existent à l'état solitaire (libre), parasites et d'autres qui vivent en symbiose. Toutes ces espèces ont une répartition cosmopolite. La systématique des protozoaires est essentiellement basée sur **la nature de l'appareil locomoteur**, parmi ces embranchements.

Embranchement des **flagellés** possèdent le **flagelle** comme organe locomoteur.

Embranchement des **Rhizopodes** se déplacent à l'aide de **pseudopodes lobés**.

Embranchement des **Sporozoaires** sont des **parasites intracellulaires**, sont dépourvus de tout organe locomoteur.

Embranchement des **Ciliés** présentent des **cils vibratiles** comme organe locomoteur.

Embranchement des **Actinopodes** possèdent des **pseudopodes filiformes et rayonnants**.

Embranchement des **Cnidosporidies** sont des **parasites des invertébrés et des poissons**.

4.1 - Embranchement des flagellés:

Ce sont des protozoaires ayant un ou plusieurs flagelles qui servent à la locomotion et se multiplient par division longitudinale.

Exp1: Espèce *Trypanosoma gambiense*

La transmission de ce trypanosome à l'homme et aux mammifères d'Afrique tropicale se fait par des piqûres de la mouche tsé tsé *Glossina palpalis*. Le trypanosome transmis vit dans le sang. C'est l'agent causal de la maladie du sommeil. L'homme atteint de cette affection présente, une fièvre irrégulière, divers troubles nerveux et quelques troubles oculaires.

Exp2: Espèce *leishmania donovani*

Provoque une maladie très grave, la **leishmaniose viscérale** (ou kala-azar) en bloquant les fonctions du foie, de la rate et de la moelle osseuse, qui se manifeste par une fièvre Irrégulière. Elle est transmise par deux diptères culicides avec *Phlebotomus chinensis* et *Phlebotomus taianensis* en Chine et par une autre espèce du même genre *Phlebotomus argentipes* en Inde.

4.2 - Embranchement des Rhizopodes:

Ils se déplacent grâce à des **pseudopodes** qui servent aussi à la capture des proies.

Exp: Espèce *Entamoeba histolytica*

Celle-ci vit en parasite dans les cellules de la paroi intestinale chez l'homme. Le concept **histolytica** est issu des mêmes racines qu'histolyse (**destruction de tissus**). Elle phagocyte des cellules intestinales et sanguines. Elle provoque des complications ulcéreuses.

4.3- Embranchement des Sporozoaires:

Ils regroupent les espèces de petite taille et sont tous parasites obligatoires. Ils sont immobiles dépourvus d'organite locomoteur. Ils sont parasites intracellulaires.

Exp: Espèce *Plasmodium falciparum* 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.

4.4 - Embranchement des Cnidosporidies:

Ce sont des parasites avec une forme de spore parasites les invertébrés et les poissons.

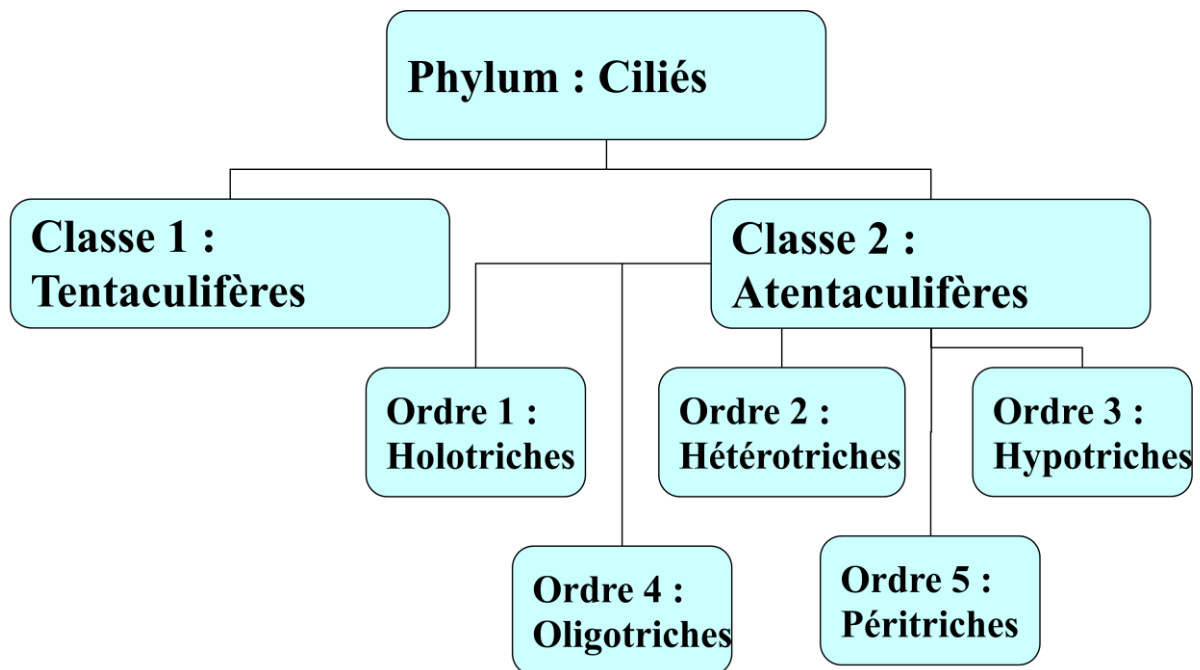
Exp : Espèce *Nosema bombycis* est un parasite qui attaque principalement le ver de soie (*Bombyx mori*). Elle provoque une maladie très grave qu'on appelle **pébrine** qui apparait en forme de taches noires.

4 5 - Embranchement des Infusoires (ciliés):

Il regroupe les protozoaires ayant des cils vibratiles. Ce sont des espèces qui vivent dans un milieu riche en matière organique. Elles possèdent deux noyaux, macronucléus et micronucléus. Le premier intervient dans le métabolisme le deuxième dans le cycle de reproduction et division sexuée. Présence de deux vacuoles contractiles, l'une au sommet et l'autre se trouve dans la partie inférieure. Ces deux vacuoles pulsatiles fonctionnent alternativement quand l'une est en diastole, l'autre est en systole. Un transport actif des sels minéraux vers l'intérieur de la cellule permet de plus à l'organisme de maintenir son équilibre osmotique. La division asexuée est effectuée par division binaire transversale et la multiplication sexuée par conjugaison. Ce sont des protozoaires les plus complexes et les considère comme les plus évolués, on a deux groupes:

Le premier sont **les tentaculifères**: ils portent des tentacules, ce sont des prédateurs ou parasités par fixation à l'aide des tentacules (ventouses), tentacules creux pour aspirer le contenu de la proie. Ils possèdent deux suçoirs.

Le second groupe est les ciliés qui portent des cils, il se subdivise en 5 ordres:



Ordre 1 - Holotriches:

Cils uniformément répartis, pas de frange adorale. Les cils recouvrent toute la surface de la cellule

Exp: Espèce *Paramecium caudatum*

Elle vit dans les eaux douces. C'est une cellule allongée de grande taille 150-300 μm . Les cils vibratiles forment un revêtement continu sur toute la surface. Sur l'un des côtés, une large dépression sert à la capture des proies, le cytostome ou péristome qui marque la face ventrale de la paramécie. Il se prolonge dans le cytoplasme par un cytopharynx pourvu d'une membranelle dont les mouvements entraînent les particules alimentaires au fond. Il se forme alors une vacuole alimentaire endocytose. Quand la vacuole se détache de la membrane Plasmique, une autre se forme aussitôt: une succession de vacuoles traversent le cytoplasme en suivant un trajet défini pendant lequel il y a fusion avec des lysosomes primaires et digestion de leur contenu. Après la digestion les vacuoles s'ouvrent vers l'extérieur en dessous du péristome et forment un orifice provisoire le cytoprocte (fig. 4).

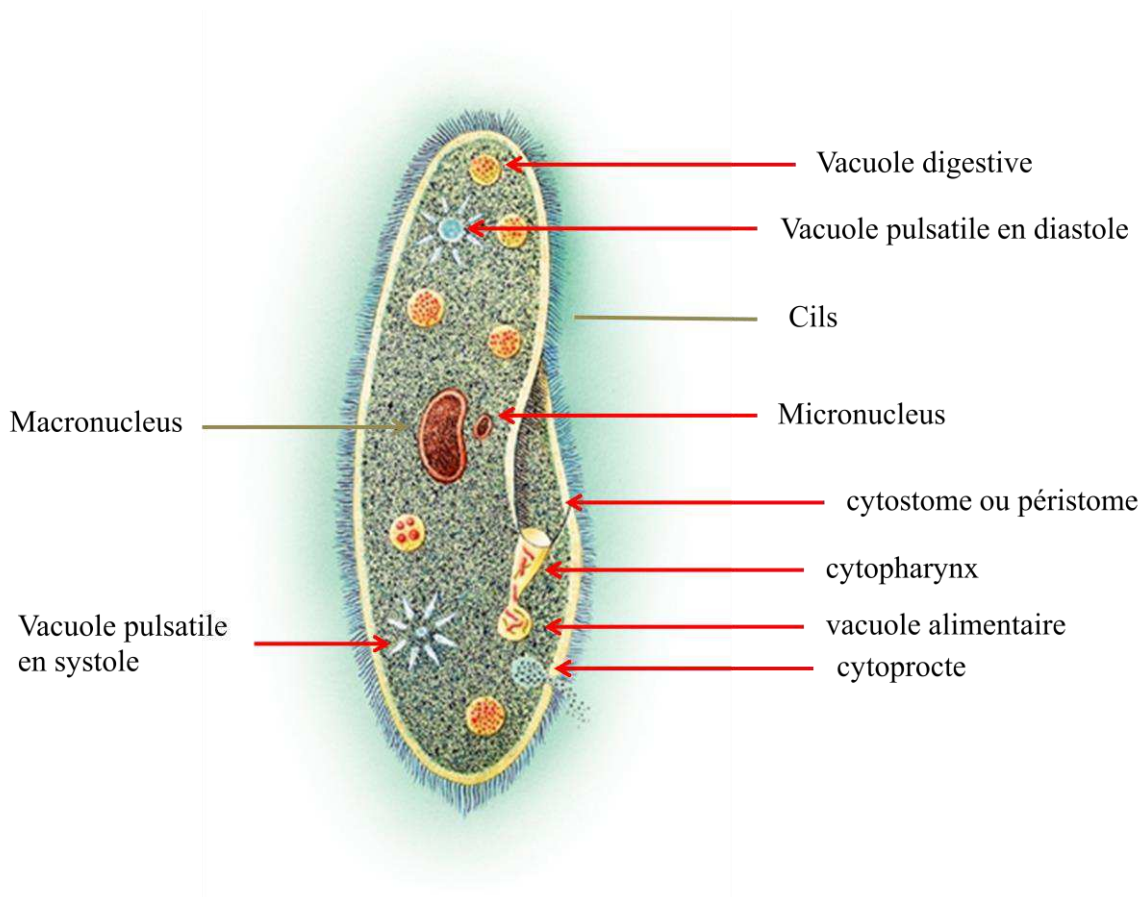


Fig. 4 – Paramécie

***Reproduction asexuée et sexuée chez la paramécie :** La division asexuée est effectuée par division binaire transversale et la multiplication sexuée par conjugaison.

****Division binaire transversale (Paramécie) :**

L'appareil nucléaire est constitué d'un petit noyau, le micronucléus à rôle reproducteur et un gros noyau, le macronucléus à rôle purement végétatif. Généralement, la paramécie se multiplie par division binaire transversale. Séparant la moitié antérieure et la moitié postérieure de la cellule. Le micronucléus se divise; le macronucléus s'étire, s'étrangle et se sépare en deux ; Les organites se dupliquent puis le cytoplasme s'étrangle ; formation d'un nouveau péristome, à partir de l'ancien ; dans la région postérieure, formation de nouvelles vacuoles pulsatiles ; il y a séparation des deux cellules-filles ; ce rythme de division est rapide de deux à trois fois par jour pour un individu ; Les deux individus formés ont la même orientation, alors que chez d'autres ciliés, la division binaire engendre deux individus symétriques par rapport au plan de division (fig. 5).

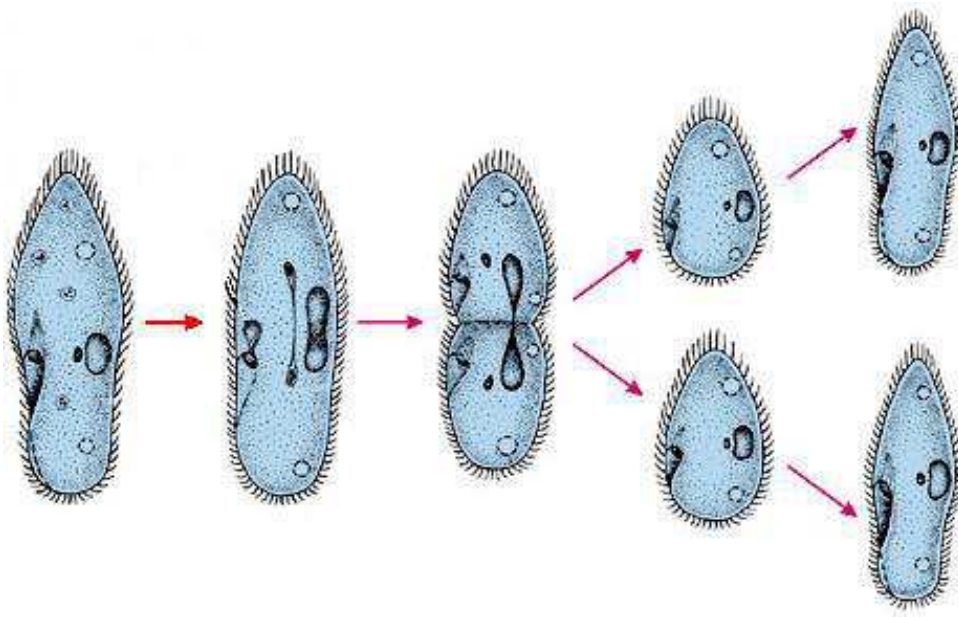


Fig. 5 - Division binaire transversale (Paramécie)

****Multiplication sexuée des Ciliés; appelée Conjugaison :**

Deux paramécies s'accrochent par le péristome ; les macronucléus vont dégénérer et disparaître ; Dans chaque paramécie, le micronucléus se gonfle et se divise deux fois de suite ; ces divisions sont accompagnées de la réduction du nombre de chromosomes. Les 3 micronucléus dégénèrent et un seul subsiste ; ce micronucléus subit une 3^{ème} division qui donne deux noyaux haploïdes l'un est le noyau migrateur (pronucléus mâle) l'autre qui n'est pas

migrateur est le pronucléus femelle. Dans chaque paramécie, il y aura fusion des deux noyaux et forme un noyau diploïde qui commence aussitôt sa division et les deux paramécies se séparent ; le zygote subit trois mitoses consécutives et huit noyaux sont obtenus. Quatre vont former le macronucléus trois dégénèrent et un forme le micronucléus qui se divise en même temps que la cellule. On obtient deux paramécies avec un micronucléus et deux macronucléus. Il y a encore une division des micronucléus et quatre paramécies sont obtenues.

Remarque: Chez d'autres ciliés, le zygote donne directement après division un macronucléus et un micronucléus.

Ordre 2 - Hétérotriches :

Cils uniformément répartis, présence de frange adorale.

Exp : le stentor présente vers l'avant une zone de membranelle adorales produisant un flux tourbillonnaire aspirant le liquide des alentours contenant des proies.

Ordre 3 - Oligotriches :

Cils sur quelques parties du corps.

Exp: *Entodinium caudatum*

Ordre 4 - Hypotriches :

Cils sur la face ventrale.

Exp: *Stylonichia mytilus* , la face dorsale est bombée alors que la face ventrale est plane et porte des cils groupés.

Ordre 5 - Peritriches :

Cils en frange adorale seulement.

Exp: *Vorticella convallaria* (Vorticelle = tourbillon)

Elle vit dans les eaux douces. Elle a la forme d'une clochette attachée à un support grâce à un long pédoncule enroulé en ressort.

Métazoaires diploblastiques

1-Phylum des Spongiaires ou Porifères

Caractères généraux:

- *Les Spongiaires sont des animaux pluricellulaires les plus primitifs.
- *Ce sont des métazoaires diploblastiques (ectoblaste et endoblaste séparés par la mésoglée).
- *Animaux aquatiques, essentiellement marins, toujours fixe.
- *La paroi du sac est percée de nombreux pores, d'où l'autre nom de l'embranchement : Porifères. L'eau pénètre par ces pores dits Pores **inhalants**, et ressort par l'oscul = pore **exhalant** qui fonctionne comme un anus.
- *Organismes filtreurs ingérant du seston en suspension dans l'eau.
- *Pas de symétrie.
- *Pas d'organes et n'ont pas d'appareils définis. Développement s'arrête au stade gastrula.
- *Leur squelette est formé de spicules **calcaires**, **siliceux** ou **organiques**.
- *Leur **système nerveux** est rudimentaire et diffus.
- *La **respiration** est effectuée par simple diffusion.
- *La plupart sont **hermaphrodites**, mais de rares éponges sont à sexes séparés. La reproduction asexuée se fait par simple bourgeonnement et détachement.
- *Grand pouvoir de régénération.

1.1. – Structure des Spongiaires:

- *La paroi du corps est formée de deux couches cellulaires : l'**Ectoderme** et l'**Endoderme**, séparés par une **Mésoglée** (fig. 6).

1.1.1. - Couche cellulaire externe ou ectoblaste est formée d'une seule assise de cellule aplaties et jointive appelée les **Pinacocyte**.

1.1.2. - Couche interne ou endoblaste: est formée d'une seule assise appelée choanocytes (cellules à entonnoir) tapisse entièrement la cavité gastrale. Elles possèdent un **noyau basal volumineux** et une collerette. Les **choanocytes** ont **deux fonctions** : faire **circuler l'eau** grâce aux mouvements du flagelle et **phagocyter les particules alimentaires**.

1.1.3. - mésoglée ou mésenchyme est formée de:

1.1.3.1 - Amœbocytes: dérivent des **choanocytes** et sont capables de déplacer par mouvement amiboïdes. Elles peuvent donner naissance à différentes catégories de cellules spécialisées. Au centre de la collerette se trouve un **Flagelle**.

1.1.3.2 - Collencytes: dérivent des **choanocytes** et secrétant une substance interstitielle gélatineuse.

1.1.3.3 - Cellules nerveuses: forment un système nerveux rudimentaire

1.1.3.4 - Porocytes: d'origine **ectodermique**, ce sont des cellules tubulaires creusées d'un conduit intra cytoplasmique.

1.1.3.5 - Scléroblastes: d'origine **ectodermique**, élaborant des spicules, le squelette de l'éponge.

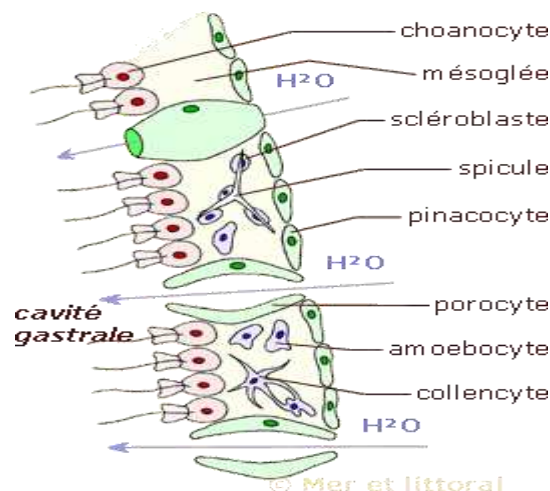


Fig. 6 - Paroi des spongiaires

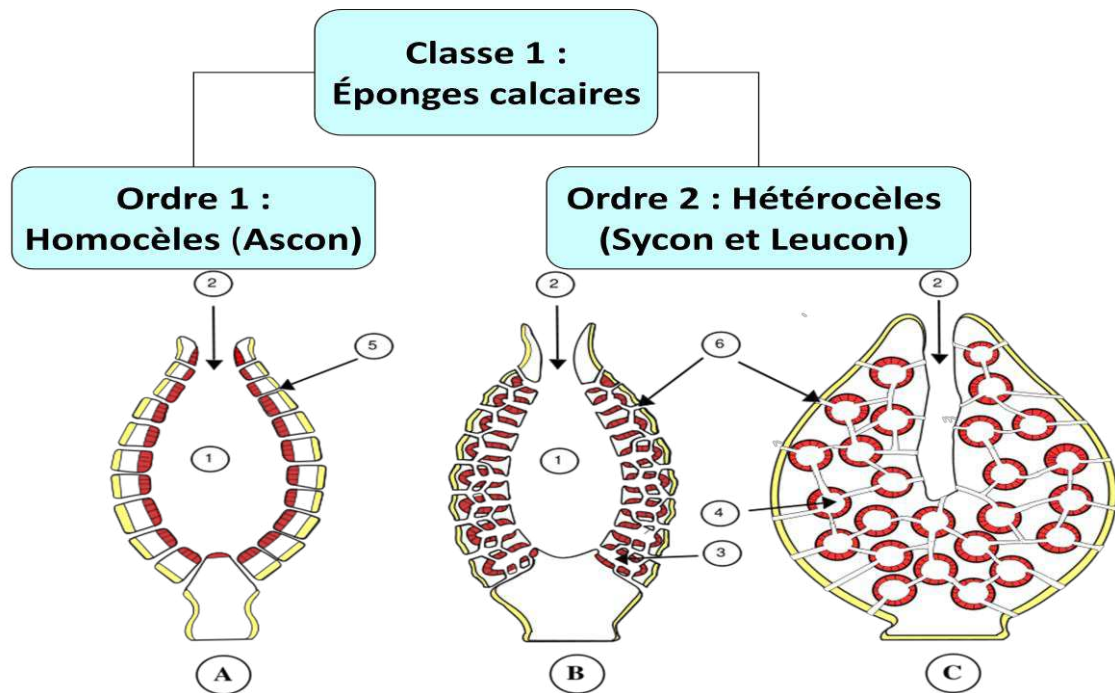
Les **éponges calcaires** présentent 3 types d'organisation différents:

*Le type **Ascon** est le plus simple. La **cavité gastrique** est **totale**ment tapissée de **choanocytes**.

*Le type **Sycon** : a une paroi plus épaisse. Les **choanocytes** ne sont plus dans la cavité gastrique, mais au niveau de digitations que cette dernière forme dans la paroi, les **chambres**

vibratiles qui s'ouvrent directement dans la cavité gastrique. Le reste de la cavité est tapissé par des **pinacocytes**. Un système de canaux met en relation les pores inhalants et les chambres vibratiles.

*Le type **Leucon** : possède une paroi encore plus épaisse et les **chambres vibratiles** ne s'ouvrent plus directement dans la **cavité gastrique**. Elles sont subdivisées en petites **corbeilles vibratiles** groupées autour d'un canal commun très fin ou canal exhalant débouchant dans la cavité gastrique.



2- Phylum des Cnidaires

1- Caractères généraux des Cnidaires:

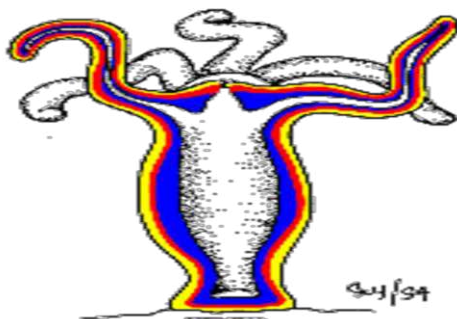
- * Animaux aquatiques, presque tous marins, portant des cnidoblastes (cellules urticantes: **cnidé** = ortie) très abondants le long de leurs tentacules et dans l'ectoderme.
- * Deux feuilles cellulaires séparées par la mésoglée.
- * Caractérisé par leur seule cavité digestive qui communique avec l'extérieur par la bouche.
- * Peuvent exister sous deux formes différentes: La forme fixée ou **polype**, et la forme libre ou **méduse**.
- * Développement embryonnaire ne se poursuit pas au-delà du stade gastrula.
- * Organisme à symétrie rayonnée ou radiaire à laquelle se superpose une symétrie bilatérale secondaire (chez les Anthozoaires).
- * Reproduction sexuée (polype ou méduse avec gonochorisme ou hermaphrodisme), et/ou asexuée (polype avec bourgeonnement, strobilisation,...).

2 - Anatomie de la phase polype

Un polype est un petit sac dont l'ouverture, la bouche, est entourée d'une couronne de tentacules dans lesquels se prolonge la cavité gastrovasculaire. La mésoglée est mince chez le polype.

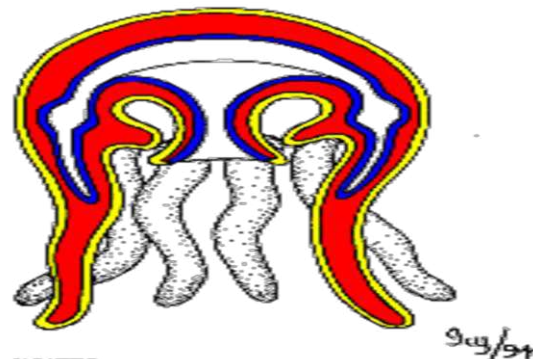
3 - Anatomie de la phase méduse

La face **Aborale** prend une forme convexe : c'est l'**Ombrelle**. La face orale est concave, la bouche s'ouvre à l'extrémité



Polype

Polype



Méduse

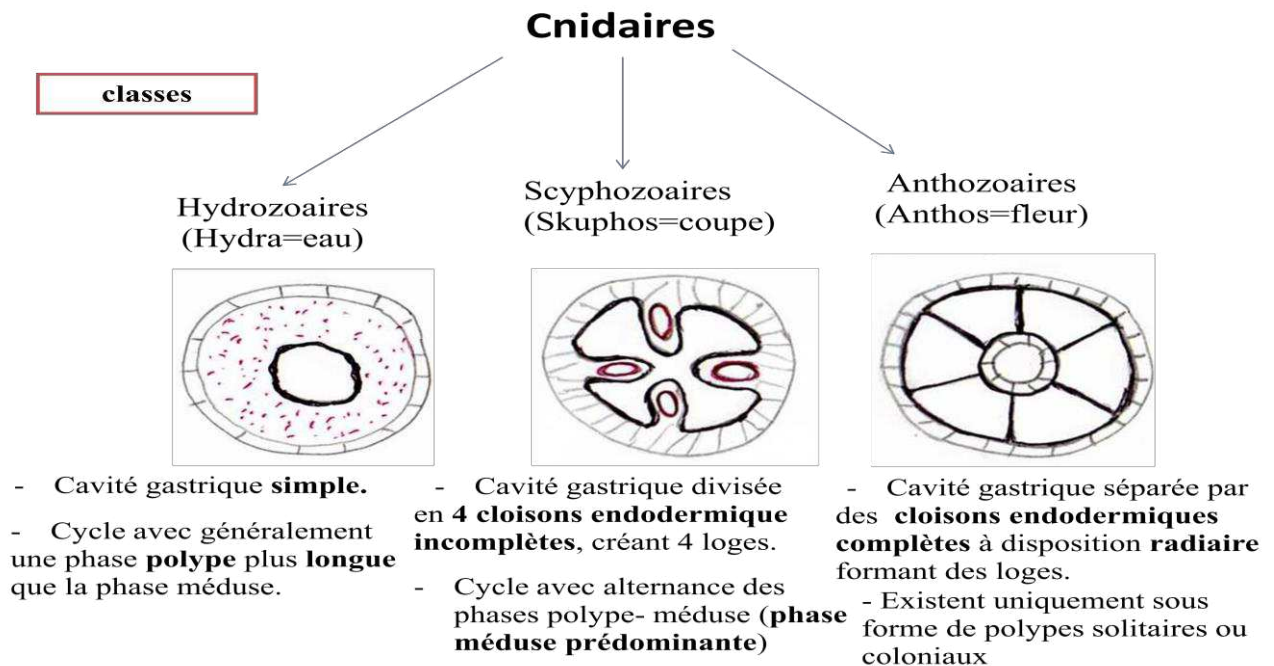
Méduse

4 - Critères de la classification:

Elle est basée sur deux critères:

4.1. - L'aspect de la cavité gastrique:(non cloisonnée, incomplètement ou complètement cloisonnée).

4.2. - Le cycle de développement: alternance ou prédominance des phases polype ou méduse.



5- Systématique:

5.1- Classe Hydrozoaires:(*Hydra* = eau)

5.1.1- Sous classe: Hydraires:

- Tentacules creux
- Solitaires ou coloniaux

5.1.1.1-Ordre: Hydrides:

- Exclusivement sous forme polype.
- Ex: *Hydra viridis* (Hydre d'eau douce).

5.1.1.2-Ordre: Leptolides:

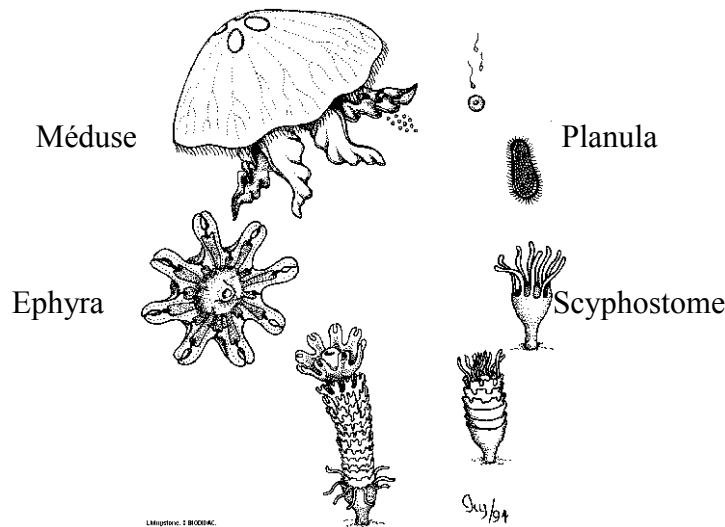
Ex : *Obelia geniculata*

5.1.2-Sous classe: Siphonophores:

- Colonies pélagiques (flottantes), constituées d'unités semblables: **les cormidies**, permanentes ou détachables.

5.2. Classe: Scyphozoaires: (*Skuphos*= coupe)

- Reproduction asexuée = strobilisation
- En hiver, le corps du scyphistome (petit polype issu de la planula) s'allonge et s'étrangle en disques superposés: c'est le strobile. Chaque disque se coupe, se détache, se renverse et constitue une méduse ephyra
- Exception: *Pelagia* a un développement direct (Zygote- méduse).

**Cycle des Scyphozoaires****5.3- Classe: Anthozoaires:** (*Anthos*= fleur)

- Au centre du cercle de tentacules, l'ectoderme s'invagine en un pharynx.
- Sur le côté du pharynx existe une gouttière ciliée: le siphonoglyphe (1 ou 2).
- Le siphonoglyphe confère à l'animal une symétrie dorso-ventrale (symétrie bilatérale) qui se superpose à la symétrie rayonnée, indiquée par les tentacules.
- Sexes généralement séparés.
- Systématique basée sur le nombre de tentacules et de Loges gastriques.
- Deux classes:

5.3.1- Sous classe: Octocoralliaires:

- 8 tentacules **pennés**
- 8 cloisons gastriques
- 1 siphonoglyphe ventral.

5.3.2- Sous classe: Hexacoralliaires:

- Tentacules **lisses** correspond à un multiple de 6.
- Cloisons gastriques égales à un multiple de 6.
- 2 siphonoglyphes: 1 ventral et 1 dorsal.

3- Phylum des cténaïres (Ctenos = peigne)

1- Caractères généraux des cténaïres:

- *Individus marins, transparents, carnivores, solitaires, hermaphrodites.
- *Ectoblaste caractérisé par la présence de cellules à propriétés **adhésive** : les **colloblastes** et par des cellules ciliées ou palettes natatoires disposées en 8 rangées longitudinales.
- *Présence d'un organe d'équilibration au pôle aboral = statocyste.
- *Mésoglée épaisse contenant de nombreuses cellules et leur larve présentent une ébauche de mésoderme vrai.
- *Corps en forme de sac avec présence d'une symétrie bilatérale fondamentale.

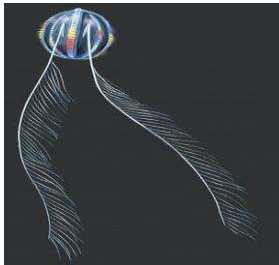
2- Systématique des cténaïres

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

Cténaïres

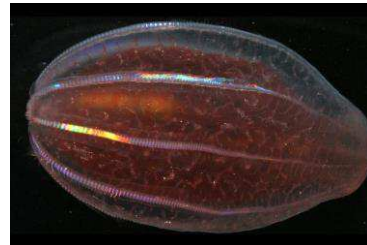
Classe 1-Tentaculés

- Présence de tentacules



Classe 2-Atentaculés

- Absence de tentacules
- Ex: *Beroe ovata*



Métazoaires triploblastiques acoelomates

Phylum : Les Plathelminthes ou Platodes. (HELMINTHE=VER—→VERS PLATS)**1- Caractères généraux des Plathelminthes :**

*Les Plathelminthes sont les **triploblastiques les plus primitifs**. Ils présentent un **aplatissement dorso-ventral** avec, évidemment, l'existence des faces dorsale et ventrale. Le corps est organisé en

Deux régions différentes :

- La **région céphalique**, antérieure (fonctions sensorielles).
- La **région postérieure**, caudale.

Métazoaires triploblastiques acœlomates à symétrie bilatérale.

*Il n'y a pas **d'appareil circulatoire** vrai : donc, **pas de sang**. Il existe toutefois un liquide présent dans l'espace du parenchyme (**l'hémolymphe**).

***L'appareil respiratoire** est absent : les échanges gazeux s'effectuent à travers le tégument de l'animal, ou bien, comme chez les parasites, il n'y aura pas d'échange gazeux.

***L'appareil digestif** est soit incomplet, soit absent. S'il est incomplet, c'est qu'il lui manque l'anus. S'il est absent, les échanges seront possibles par osmose (pour les parasites).

*Parasites (Cestodes, Trématodes) ou libre (Turbellariés).

*Hermaphrodites protérandriques (appareil génital mâle arrive à maturité avant l'appareil génital femelle).

*Appareil excréteur est formé par un ensemble de protonéphrédies (ensemble de cellules à flamme).

*Système nerveux rudimentaire.

2 - Systématique des plathelminthes:

Ils sont répartis en trois classes:

- Classe des Turbellariés (Exp: *Planaria*)
- Classe des Trématodes (Exp: *Fasciola hépatica*)
- Classe des Cestodes (Exp: *Taenia saginata*)

2.1 - Classe: Turbellariés (ou Planaires):

Les turbellariés sont essentiellement aquatiques (eau douce/ marin), avec quelques formes terrestres (dans les forêts tropicales humides). Corps foliacés recouvert par un épithélium cilié. Ils sont **libres et non segmentés**. Ils présentent une région antérieure avec deux **yeux** (ou plus) et des **auricules**.

Appareil digestif caractérisé par:

- *Absence d'anus (absorption d'eau puis rejet brusque de déchets).
- *Pharynx avec trompe dévaginable (capture de la proie).
- ***L'intestin** est formé de trois branches (une antérieure et deux postérieures).

Appareil génital: Hermaphrodites protérandriques

Absence: de l'Appareil respiratoire (respiration cutanée).

2.2. – Classe 2 : Les Trématodes (Tréma = trou)

Corps plus au moins foliacé, non segmenté. Les **trématodes** sont des **parasites internes de vertébrés**. Leur cycle fait intervenir deux ou plusieurs hôtes **ce sont des hétéroxènes**. Larves ciliées et libres. L'**appareil de fixation** généralement constitué de deux ventouses, une orale (buccale) et l'autre ventrale.

Appareil digestif formé par une bouche s'ouvrant au centre de la ventouse antérieure, un pharynx, un œsophage et un intestin bifide.

Appareil génital: Hermaphrodites protérandriques.

Exp : *Fasciola hepatica* (grande douve).

Elle provoque **la fasciolose** qui est une maladie parasitaire des ruminants, due à la présence de grandes douves adultes dans les canaux biliaires. Les œufs pondus par les grandes douves sont éliminés avec les excréments des animaux malades. Si les conditions d'humidité sont suffisantes il sort de chaque œuf une larve ou miracidium, qui nage et va parasiter un petit mollusque (limnée, *Lymnaea truncatula*). La larve se transforme et donne naissance, de cinq à sept semaines plus tard, un grand nombre de cercaires, qui se fixent sur les brins d'herbe perdent leur queue et deviennent des métacercaires (forme de résistance du parasite-élément infestant). Le ruminant, hôte définitif, en consommant de l'herbe contaminée, ingère des métacercaires qui se libèrent de leur enveloppe, et par la voie sanguine arrivent au foie, traversent le tissu hépatique, se logent dans les canaux biliaires et se transforment en douves adultes en trois mois.

2.3- Classe des Cestode (Cestus = ceinture ou ruban)

Endoparasite des vertèbres. Vers en forme d'un ruban blanchâtre et corps divisé en trois parties: un **scolex**, un **cou** non segmenté et un **strobile** qui lui-même formé de proglottis jeunes, de proglottis mures et de cucurbitains= gravides (bourrés d'œufs et sont rejetés par les selles). Absence d'appareil digestif.

Appareil génital: Hermaphrodites protérandriques (répété dans chaque segment).

Exp : *Taenia saginata* (homme, bœuf).

Elles provoquent **le téniasis**, maladie due à la présence d'un grand nombre de ténias adultes dans l'intestin d'un animal. Les principaux symptômes de téniasis sont une irritation de la muqueuse intestinale, un appétit irrégulier, parfois des vertiges et même des crises convulsives.

Métazoaires triploblastiques pseudocoelomates

Phylum des Némathelminthes (NEMATOS = FIL VERS FILIFORMES).

1- Caractères généraux des Némathelminthes:

*Métazoaires triploblastiques pseudocoelomates, libres ou parasites

*Corps fusiforme ou cylindriques avec cuticule (formée d'une substance proche de la chitine
→ croissance par mues).

*Symétrie bilatérale.

*Dimorphisme sexuel:

*Dimorphisme sexuel:

- Mâle plus petit que la femelle.

- Les mâles présentent une extrémité postérieure recourbée = bourse copulatrice d'où sortent deux stylets copulateurs (organes copulateurs).

- Chez le mâle, appareil digestif et l'appareil génital aboutissent au même endroit, le cloaque situé à l'extrémité postérieur.

- Chez la femelle, appareil digestif se termine par un anus situé à l'extrémité postérieure tandis que l'appareil génital se termine par un vagin situé dans le tiers antérieur du corps.

2 - Classification des Némathelminthes :

Basée sur l'aspect du tube digestif. On distingue deux classes :

2.1.- Classe des Gordiens (Appareil digestif atrophié). (ex : Anguille de vinaigre)

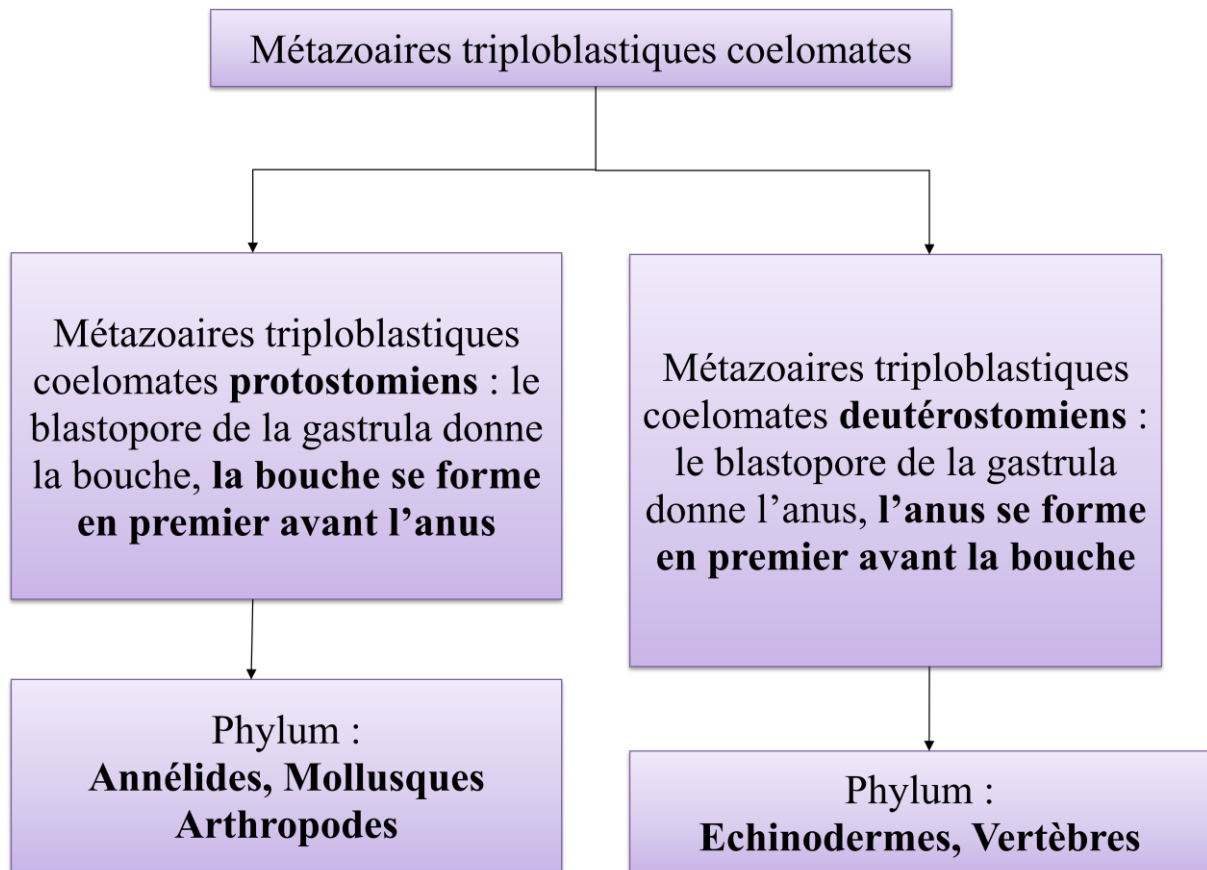
2.2.-Classe Nématodes (Appareil digestif complet): c'est la plus représentative.

Nématodes parasites : les animaux (ex: Ascaris) et végétaux (ex: Globodera).

Exp : *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.

Métazoaires triploblastiques coelomates



1-Phylum des Annélides

1- Caractères généraux:

*Métazoaires triploblastiques coelomates protostomiens, hyponeuriens.

*Libres ou parasites.

*Corps à symétrie bilatérale.

*Corps divisé en trois parties: tête, tronc, pygidium.

*Le tronc est métamérisé.

*Appareil digestif complet.

2 - Classification:

Trois classes selon l'importance de la garniture en soies.

2.1.- Classe: Polychètes (Poly = nombreuses, Chète = soie)

* Corps métamérisé à grand pouvoir de régénération

* Soies plus ou moins nombreuses portées par des parapodes (expansions latérales à fonction locomotrice).

2-1-1.Sous classe: Errantes.

*Principalement marins.

*Libres, vivants sur le sable ou dans les fentes des rochers

Ex: *Nereis diversicolor*

2-1-2. Sous classe: Sédentaires

* Vivent généralement dans un tube qu'elles secrètent.

2-2. Classe: Oligochètes (Oligo= Peu nombreuses).

* Soies peu nombreuses, fixées directement sur le tégument.

* Hermaphrodite protérandriques avec partenaire obligatoire

* Organes reproducteurs mâle et femelle localisés entre le 9^{ème} et le 15^{ème} métamère.

* Le clitellum (ou selle), situé entre le 33^{ème} et 37^{ème} métamère, sécrète un cocon de ponte que l'animal abandonne après y avoir déposé les spermatozoïdes et les ovules.

* Grand pouvoir de régénération.

* Terrestres ou dulcicoles.

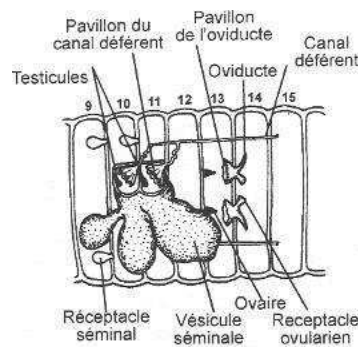
Ex : *Lumbricus terrestris* (ver de terre).

2-2.2.- Reproduction : Le lombric possède des organes reproducteurs mâles et femelles (hermaphrodite)

2-2.2.1.- L'appareil reproducteur mâle comprend deux paires de testicules logées dans le 10^e et le 11^e anneau, les testicules communiquent avec trois paires de vésicules séminales où les spermatozoïdes achèvent leur formation. Au moment de l'accouplement les spermatozoïdes sont entraînés par deux paires de pavillons ciliés dans les conduits génitaux mâles ou spermiductes qui débouchent à l'extérieur par les orifices génitaux mâles situés sur le 15^e anneau.

2-2.2.2.- L'appareil reproducteur femelle est formé par une paire d'ovaires logée dans le 13^e anneau. A maturité les ovules tombent dans deux pavillons ciliés se prolongeant par deux oviductes qui s'ouvrent à l'extérieur par les orifices génitaux femelles situés sur le 14^e anneau.

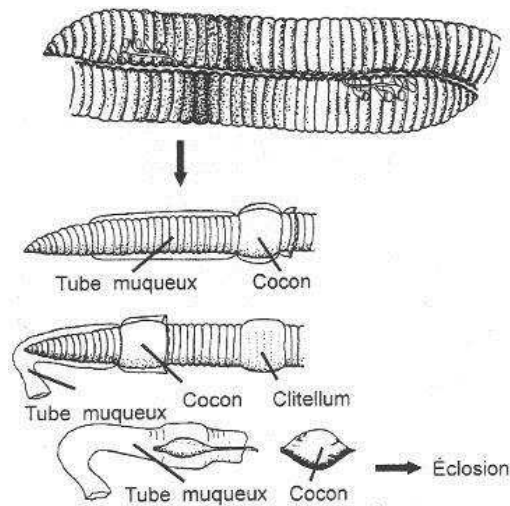
En fin dans le 9^e et le 10^e anneau on peut observer deux paires des réceptacles séminaux, servant au moment de l'accouplement à emmagasiner les spermatozoïdes du lombric partenaire.



App. Génital Oligochètes

2-2.2.3.- Accouplement et fécondation:

Les deux lombrics s'accouplent de telle façon que le clitellum de l'un se trouve en face des réceptacles séminaux de l'autre par la face ventrale. Les spermatozoïdes mis en liberté au niveau de l'orifice sexuel mâle s'écoulent le long de la crête sexuelle et pénètrent dans les réceptacles séminaux de l'autre lombric (et inversement). Les deux individus se séparent alors. Au fur et à mesure de la ponte, les œufs sont fécondés par les spermatozoïdes mis en réserve dans les réceptacles séminaux. Les œufs fécondés sont agglomérés et entourés par un manchon de mucus sécrété par le clitellum. L'éclosion d'un œuf donne naissance à un lombric minuscule.



Reproduction - Lombric

2-3. Achètes: Hirundinés (Hirundo = sangsue).

- * Beaucoup sont des ectoparasites suceurs de sang.
- * Il existe des formes marines, des eaux douces ou terrestres.
- * Dépourvus de parapodes et de soies
- * Corps aplati ventralement comportant un nombre constant de métamères (=33).
- * Possèdent 2 ventouses fixatrices, la ventouse buccale est en plus suceuse.
- * Ils sont hermaphrodites.

2- Phylum des Mollusques

Cet embranchement comporte plus de 130000 espèces et occupe donc une place importante dans le règne animal. Certaines espèces servent de nourriture pour l'homme. Ce sont les seuls invertébrés avec les crustacés à être consommés.

1- Caractères généraux des Mollusques:

- * Métazoaires, coelomates, protostomiens, hyponeuriens.
- * Corps non métamérisé à symétrie bilatérale (altérée chez les Gastéropodes).
- * Système nerveux typique, comprend un double collier péri œsophagien avec trois paires de ganglions, des connectifs et une chaîne nerveuse ventrale.
- * Corps comprend trois parties: Tête, Pied, Masse viscérale protégée par une coquille.

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

Pied : Il représente un organe de locomotion: prend différentes formes

- *Masse musculaire plate : escargot (pour ramper)
- *Masse musculaire plate sur le côté *Dentalium* (creuser)
- *Bras avec ventouses (chasse) *Octopus* .

Masse viscérale : Elle contient l'essentiel des organes internes recouverte d'une membrane, le manteau, qui sécrète une coquille calcaire simple.

2 - Systématique:

On se basant sur **la coquille, le pied et la masse viscérale**, il y a actuellement 7 classes de mollusques: **Aplacophores, Monoplacophores, Polyplacophores, Scaphopodes, Lamellibranche (ou bivalves), Gastéropodes et Céphalopodes.**

2.1. - Classe des Aplacophores:

Mollusques marins, vermiformes à symétrie bilatérale, le manteau sécrète des spicules calcaires microscopiques, hermaphrodites, ils se nourrissent de cnidaires.

Espèce : *Chaetoderma sp.*

2.2. - Classe des Monoplacophores: (**Mono** = unique ou un seul; **plax** = plaque; **phorein** = porter).

Ils sont surtout connus à l'état fossile. Une seule forme actuelle *Neopilina sp.* découverte en 1952 dans l'océan pacifique.

2.3. - Classe des Polyplacophores: (Poly : nombreux ; plax : plaque ; phorein : porter)

Marins à symétrie bilatérale de quelques millimètres à une trentaine de centimètres, aplatis dorso-ventralement, présence de 8 plaques calcaires articules qui permet à l'animal de s'enrouler. Le pied large est dorsal sert à la reptation et à la fixation.

Espèce : *Lophyrus oliveurs* (Chitons).

2.4. - Classe des Scaphopodes: (Scaphos : creux, podos : pied)

Marins, fousseurs à symétrie bilatérale, à coquille tubulaire, légèrement arquée et conique, ouverte aux deux extrémités. Cette coquille ressemble à une défense d'éléphant *dentalium*. La tête réduite, porte des tentacules pour la capture des animaux.

Espèce : *Dentalium vulgare* (Le dentale).

2.5. - Classe des Lamellibranches ou Bivalves :

Aquatiques fousseurs à coquille bilatérale. Région céphalique réduite. Coquille formée de deux valves.

Espèce : *Mytilus edulis* (Moule).

2.6. - Classe des Gastéropodes: (Gaster : ventre ; podos : pied).

Asymétriques à coquille univalve enroulée en spirale (peut être absente). Généralement marins, comprend quelques formes terrestres (escargots et limaces). Le pied est extrêmement développé utilisé pour la reptation, riche en cellules glandulaires muqueuses.

2.6.1. - Systématique des Gastéropodes:

Divisée en 3 sous classes selon la **présence** et la **disposition** des **branchilles**.

2.6.1.1. - S. Cl.1. Prosobranches (Proso : en avant, branchia : branchie).

*Les deux branchies situées en avant du cœur.

*Les sexes sont séparés.

Genres : *Patella*, *Haliotis*, *Murex*.

2.6.1.2. - S. Cl.2. Opisthobranches (Opisthen : en arrière).

* une branchie unique située en arrière du cœur.

*Ils sont hermaphrodites.

Genre : *Aplysia* (lièvre de mer).

2.6.1.3. - S. Cl.3. Pulmonés (Pulmonés : poumon).

*La cavité palléale sans branchies formant un poumon s'ouvrant sur le pneumostome.

*Ils sont hermaphrodites.

*Ce sont des gastéropodes des eaux douces ou terrestres.

2.6.1.3.1 - O₁ – Basommatophores

*Ce sont des pulmonés primitifs qui vivent surtout dans les eaux douces.

*Ils possèdent 2 tentacules sensoriels et 2 yeux non pédonculés (sessiles) à la base des tentacules.

*La coquille toujours présente.

Genres : *Lymnea* (hôte intermédiaire de la grande douve).

Bullinus (hôte intermédiaire de la petite douve).

2.6.1.3.2 - O₂ – Stylommatophores

*Quatre tentacules rétractiles, les 2 grands portent les yeux à leurs l'extrémité.

Exp: *Helix aspersa* : (avec coquille).

Milax gagates (Limaces, sans coquille).

2.7. - Classe des céphalopodes:

Symétrie bilatérale, ayant un pied transformé en une couronne de tentacules.

2.7.1. -. Systématique des Céphalopodes:

2.7.1.1. -. S. Cl.1.Tetrabranchiaux:

*Quatre branchies

*Coquille externe.

Exemple: *Nautilus* sp. (Le seul représentant actuel).

2.7.1.2. -. S. Cl.2.Bibranchiaux:

*Coquille entièrement recouverte par le manteau ou inexistante.

*Deux branchies.

2.7.1.2.1. -. O.1. Décapodes:

*Ventouses pédonculées.

*10 bras dont deux longs et rétractiles.

*Coquille calcaire.

*Nageoire latérale.

Exp: *Sepia officinalis* (Sépia ou Seiche).

Loligo vulgaris (Calmar ou Calamar).

2.7.1.2.1. -. O.2. Octopodes:

*Ventouses sessiles.

*Huit bras.

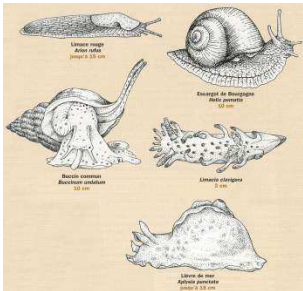
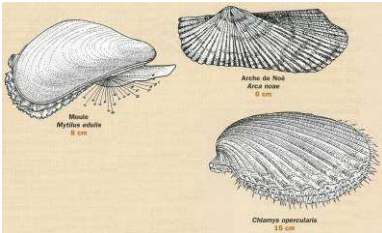
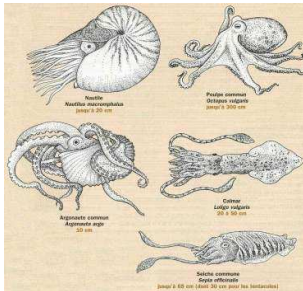
*Absence de coquille.

*Absence de nageoires.

Exp: *Octopus vulgaris* (Poulpe ou pieuvre).

Tableau comparatif entre les 3 classes :

Ces trois dernières classes sont les mieux représentées.

Classes Critères	Gastéropodes	Lamellibranche ou Bivalves	Céphalopodes
Symétrie	Asymétrie	Symétrie bilatérale	Symétrie bilatérale
Tête	En général, les tentacules portant des yeux à l'extrémité ou à la base.	Région céphalique rudimentaire (Acéphale)	Elle est entourée par un nombre variable de bras ou tentacules.
Masse viscérale	*Généralement enfermée dans une coquille à une seule pièce (univalve) *Parfois nue	Concentrée au niveau de la face ventrale	Totalement enveloppée par le manteau
Pied	Elargi en un disque reptateur	En forme de hache	Transformé en tentacules
Coquille	Enroulée en hélice	Coquille formée de deux valves	Peut-être interne ou externe ou inexistante
Espèces			

3- Phylum des Arthropodes

1- Caractères généraux des Arthropodes:

- *Arthropodes: du grec: Arthros = Articulation, Podos = Pieds.
- *Métazoaires, Coelomates, Protostomiens, Hyponeuriens, à symétrie bilatérale.
- *Corps segmenté = métamérisé, il porte des segments ou métamères qui sont articulés (d'où le nom d'Arthropodes).
- *Corps recouvert d'une cuticule plus ou moins rigide « chitine » forme ce qu'on appelle l'exosquelette.
- *Chaque métamère est enveloppé de 3 plaques (pièces): La plaque dorsale est appelée **Tergite**, la plaque ventrale est la **Sternite**. Ces deux plaques sont reliées entre elles par deux plaques latérales appelées **Pleurites**.
- *La croissance du corps se fait par mues successives.
- *Invertébrés terrestres, aquatiques et aériens.
- *L'appareil respiratoire est branchial ou cutané chez les espèces aquatique et trachéal chez les espèces terrestres (Trachées : Ce sont des invaginations tubulaires du tégument avec épiderme et cuticule qui s'ouvrent à l'extérieur par des stigmates).
- *Un Appareil visuel comprenant 2 types d'organes : des yeux simples (Ocelles) et des yeux composés (assemblage de nombreux petits éléments nommés ommatidies ou facettes).
- *Ils ont des muscles bien individualisés tous striés.
- ***Appendice**: est une expansion mobile et articulée sur le corps des arthropodes:
 - **Appendices sensoriels** (Antennules, Antennes).
 - **Appendices masticateurs** (pièces buccales : mandibules, maxilles, maxillules, pattes mâchoires).
 - **Appendices préhenseurs** (chélicères).
 - **Appendices locomoteurs** (pattes).
- * C'est le groupe le plus vaste du règne animal (englobe 80% environ des espèces).

2 - Systématique :

2.1.- Sous phylum des Trilobitomorphes:

Ils sont tous fossiles. Leur corps, de forme ovoïde, était divisé en trois lobes longitudinaux.

Exemple: les trilobites.

2.2.- Sous phylum des Chélicérates: (Chélat : pinces)

Le corps des Chélicérates est formé de deux régions distinctes:

A) Région antérieure: Céphalothorax ou Prosoma qui porte dorsalement des yeux simples et ventralement 6 paires d'appendices:

*Une paire préorale, à fonction préhensile, terminée en pinces ou en crochets = les **chélicères**.

*Une paire encadrant de droite et gauche la bouche : appelée pédipalpes chez les Arachnides ou palpes maxillaires chez les Uniramia (Insectes et Myriapodes) et pattes mâchoires chez les crustacés.

*Quatre paires de pattes locomotrices (8 pattes).

B) Région postérieure: peut se différencier en un préabdomen (Mésosome) et un Postabdomen (Métabosome).

Les Chélicérates se divisent en trois classes :

2.2.1. - Classe des Mérostomes: Chélicérates aquatiques, fouisseuses, représentés par les limules.

2.2.2.- Classe des Pycnogonides: essentiellement marins carnivores, appelés aussi «Araignée de mer».

2.2.3. - Classe des Arachnides: Chélicérates presque tous terrestres l'abdomen porte ventralement:

*Orifice génital dans sa partie antérieure.

*Anus dans sa partie postérieure.

*Orifices respiratoires « Stigmates »: orifices des poumons ou de trachée.

*Organes particuliers: Filières chez les Araignées, Peignes chez les scorpions.

Les Arachnides se divisent en dix ordres mais seuls 3 parmi eux seront retenus ici:

2.2.3.1 - Ordre des Scorpionides:

*Ce sont des espèces thermophiles (recherchent la chaleur).

* Prédateurs d'insectes et autres arthropodes.

*Leur corps divisé en 3 parties:

A) Prosoma ou Céphalothorax: porte une paire de chélicères non venimeuses, une paire de pédipalpes très développés et 4 paires de pattes locomotrices (qui augmentent de taille de la 1^{ère} à la 4^{ème} paire).

B) Mesosoma ou préabdomen: formé de 7 segments. On trouve sur la face ventrale: un opercule génital, les peignes (organe d'équilibration ou tactochimique) et les stigmates.

C) Métasoma ou postabdomen (queue): formé de 5 segments

C'est une région très mobile, peut se rabattre au-dessus du céphalothorax lorsque l'individu veut piquer.

Le dernier segment= Telson porte l'anus et un gros crochet venimeux.

Exemple: *Buthus occitanus*

2.2.3.2 - Ordre des Aranéides (Araignées):

Le corps comprend deux parties reliées par un étroit pédoncule.

A) Prosoma ou Céphalothorax:

*Porte dorsalement les yeux (au nombre de 8 et parfois 6).

*Porte ventralement une paire de chélicères formées de 2 articles, une paire de pédipalpes et 4 paires de pattes locomotrices.

B) Abdomen ou Opistosoma:

A l'extrémité postérieure se trouve les filières qui servent à l'émission de la soie. *La soie des araignées : est une protéine sous forme visqueuse qui se solidifie au contact de l'air en fil de soie*.

2.2.3.3 - Ordre des Acariens:

Céphalothorax et Abdomen fusionnés en une masse unique. Ils parasitent l'homme, les animaux et les végétaux.

Exemple: **les Ixodes** ou **les Tiques**: ectoparasites temporaires des vertébrés.

2.3. - Sous phylum des Mandibulates ou Antennates.

* Les Mandibulates ou Antennates possèdent

*Une paire de mandibules et une à deux paires d'antennes.

2.3.1. - Classe des Crustacés :

- Marins, dulcicoles et exceptionnellement terrestres.

- Deux paires d'antennes : Antennules (A1) et Antennes (A2).

- Appendices généralement biramés.

- Respiration branchiale.

2.3.1.1 - Sous/Classe des Entomostracés :

* Crustacés inférieurs de petite taille. Le nombre de segment et d'appendices est variable.

2.3.1.2 - Sous classe des Malacostracés: (Malacos = mou, Ostracon = carapace)

*Le nombre de segments du corps est fixe et égal à 21 segments avec 19 appendices.

*Le corps est terminé par un éventail caudal (formé de 2 uropodes et le telson) servant à la défense et au déplacement.

2.3.1.2.1 - Ordre 1 – Isopodes

*Corps comprimé dorso-ventralement, yeux composés sessiles. Certains sont adaptés à la vie terrestre (Iso : semblable).

Espèces : Cloportes.

2.3.1.2.2 - Ordre 2 – Décapodes

*Ce sont les espèces aquatiques comestibles. Ils ont 5 paires de pattes marcheuses (Déca : 10).

Espèces : *Palmurus norvegicus* (Langouste).

2.3.2. - Classe des Myriapodes :

*Arthropodes qui ont le corps allongé est formé de très nombreux segments semblables (Myria : Beaucoup).

*1 paire d'antennes et généralement une paire de mandibules.

*Tous les appendices sont formés d'une seule rame.

*Respiration trachéenne.

2.3.2.1. - Sous classe des Diplopodes: (Diploos : double).

*Corps cylindrique à tégument calcifié. Antennes courtes.

*Possèdent deux paires de pattes par segments (Millipèdes).

*Sexe séparés.

*L'orifice génital est situé à la base de la 7^{ème} paires de pattes. **Genre :** *Iulus*

2.3.2.2. - Sous classe des Chilopodes: (chilos : pince)

*Corps aplati, à tégument mou. Antennes longues.

*Possèdent une paire de pattes par segments (Centipèdes).

*la dernière paire est transformée en un organe sensoriel.

*Les sexes séparés et l'orifice génital est situé sur le dernier segment du tronc.

Genre : Scolopendre.

2.3.3. - Classes des Hexapodes (Insectes) : (Hexa : six, Podos : pied)

*Corps divisé en 3 parties: Tête, Thorax et Abdomen.

*Une tête portant une paire d'antenne, les yeux (œil composé et ocelles).

*Un thorax constitué de trois segments (prothorax, mésothorax et métathorax) portant chacun une paire de pattes articulées (et chez l'adulte normalement deux paires d'ailes portées par le mésothorax et le métathorax).

*Un abdomen de 11 segments, ne portant pas d'appendices articulés.

La classification des insectes est essentiellement basée sur la présence et la structure des ailes.

2.3.3.1. -.Sous classe des Aptérygotes:

- Insectes les moins évolués.

- N'ont pas d'ailes.

Exp: *Lepisma saccharina* (Poisson d'argent).

2.3.3.2. -.Sous classe des ptérygotes: (Ptérygo=aile)

- Insectes ailés, les plus évolués et les plus abondants. Seuls quelques ordres seront considérés.

2.3.3.2.1. -.Ordre des Odonatoptères (Odonates): (odonthos=dent / Mandibulates dentées).

- 4 Ailes membraneuses presque égales.

- Appareil buccal de type broyeur (espèce carnivore).

Espèces : Libellules et Demoiselles.

2.3.3.2.2. -.Ordre des Orthoptères: (Ortho=droit)

- Ailes antérieures plus étroites et plus coriaces que les ailes postérieures.

- Pattes adaptées à la marche.

- Appareil buccal de type Broyeur (espèce carnivore).

Espèces : Grillons, Sauterelles et Criquets.

2.3.3.2.3. -.Ordre des Homoptères:

- 4 ailes membraneuses, semblables.

- Appareil buccal de type piqueur-suceur maxillaire.

Espèces : Cochenilles, Pucerons, Cigales et Cicadelles.

2.3.3.2.4. -.Ordre des Coléoptères :

- Ordre le plus riche en espèces.
- Ailes antérieures cornée, transformées ainsi en élytres.
- Les ailes postérieures, membraneuses et transparentes, bien développées, sont repliées sous les élytres.
- Appareil buccal de type Broyeur.

Espèces : Coccinelles, Scarabées et Charançons.

2.3.3.2.5. -.Ordre des Hyménoptères :

- Ailes membraneuses transparentes.

Espèces : Abeilles, Bourdons, Fourmis et Guêpes.

2.3.3.2.6. -.Ordre des Lépidoptères:

- Ecailles souvent vivement colorées.
- Appareil buccal de type suceur maxillaire.
- Hamule ou frein qui unit les ailes pendant le vol.

Espèces : *Bombyx mori*.

2.3.3.2.7. -.Ordre des Diptères :

- 1 seule paire d'ailes, les ailes postérieures sont réduites à des balanciers = haltères à fonctions sensorielles multiples.
- Appareil buccal de type Piquer-suceur.

Espèces : Mouches et Moustiques.

*Métazoaires triploblastiques
coelomates deutérostomiens*

Phylum des Echinodermes

1- Caractères généraux :

- * Métazoaires, triploblastiques, coelomates, deutérostomiens, épithélioneurien.
- * Animaux marins à symétrie radiaire pentamérique (ordre 5).
- * Pas de tête.
- * Endosquelette calcaire: plaques ou spicules.
- * Présence d'un système ambulacraire (= système de vésicules remplies d'eau de mer) (Rôle important dans la locomotion et la respiration).

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 périœsophagien 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.

2- Systématique :

Ce phylum se subdivise en deux sous phylums:

2.1. - Sous phylum des Pelmatozoaires:(anus et bouche sur la même face)

2.1.1. - Classe des crinoïdes :

- * Echinodermes primitifs dont la larve est fixée par un pédoncule.
- * A l'opposé de celui-ci, se trouvent la bouche et l'anus, entourés par un cercle de bras.
- * A l'âge adulte, la couronne se détache du pédoncule pour donner un individu libre pélagique appelé comatule.

2.2. - Sous phylum des Eleuthérozoaires:(anus et bouche opposés)

- * Echinodermes libres l'anus est généralement localisé à l'opposé de la bouche. On a quatre classes:
- * **Classe 1** : Echinidés (Oursins).
- * **Classe 2** : Astérides (étoiles de mer).
- * **Classe 3** : Ophiuridés.

***Classe 4 : Holothurides (Concombre de mer).**

2.2.1. - Classe des Echinidés :

*Ces échinodermes ont un corps hémisphérique limité par un squelette appelé : test. Ce dernier est fait de plaques minéralisées soudées et juxtaposées.

*Le pôle oral comporte la bouche tandis que le pôle aboral ou apical comporte l'anus.

*Les zones ambulacraires, munies de pieds ambulacraires, parcourent le corps du pôle oral au pôle aboral.

*Le test porte des piquants mobiles, des pédicellaires et des pieds ambulacraires (podias).

- Les piquants ont un rôle défensif et locomoteur.

- Pédicellaires : nettoyage, défense (parfois venimeux).

*Sexes séparés.

On distingue :

2.2.1.1. - La sous classe des oursins Réguliers :

* Corps plus ou moins sphérique.

*La bouche (située sur la face orale - celle qui est face au substrat) et l'anus sont opposés.

Exemple 1 : *Paracentrotus lividus*

Exemple 2 : *Arbacia lixula*

2.2.1.2. - La sous classe des oursins Irréguliers :

* En forme de dôme ovale.

* L'anus quitte le pôle aboral et migre jusqu'au bord de l'oursin (peut même passer sur la face orale). La bouche est excentrique.

* Le test est mince et fragile et les piquants (parfois inexistants) sont de fines soies.

Exemple : *Spatangus* sp.

2.2.2. - Classe des Astérides :

*Echinodermes de forme pentagonale, étoilée à cinq bras qui sont la continuité du disque central.

*La symétrie fondamentalement pentaradiaire.

*la bouche, centrale est située sur la face ventrale ou face orale.

*les ambulacres sont localisés au niveau de la face ventrale dans un sillon appelé gouttière ambulacraire. Ils interviennent dans la locomotion et dans la respiration (en plus des plaques ou branchies).

*Grande capacité de régénération : reproduction asexuée.

Exemple: *Asteria rubens*

2.2.3. - Classe des Ophiuridés :

*Le corps formant le disque central est arrondi. Cinq bras (au nombre de cinq ou plus) se distinguent du disque central.

*les bras sont dépourvus de gouttières ambulacraires et portent parfois des piquants.

*la plaque madréporique est ventrale (face orale).

*l'anus est absent.

*Sexes séparés

*Fort pouvoir de régénération (à partir d'un bras): reproduction asexuée.

Exemple : *Ophiura lacertosa*.

2.2.4. - Classe des Holothurides :

* Corps en forme d'un cylindre plus ou moins allongé, mou mais la couche superficielle du derme comporte des spicules.

* Symétrie pentaradiaire.

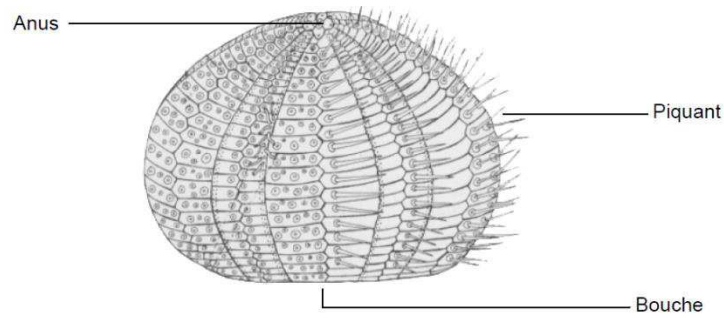
* Leur corps présente 5 rangées longitudinales de pieds ambulacraires.

- Trois zones ambulacraires ventrales (locomoteurs).

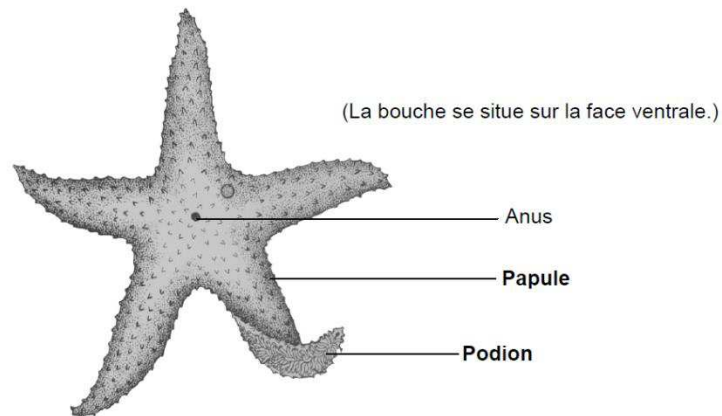
- Deux dorsales (sensorielles).

*Les pieds ambulacraires (leur nombre est multiple de 5) forment une couronne de tentacules autour de la bouche et sont adaptés à la collecte des particules alimentaires.

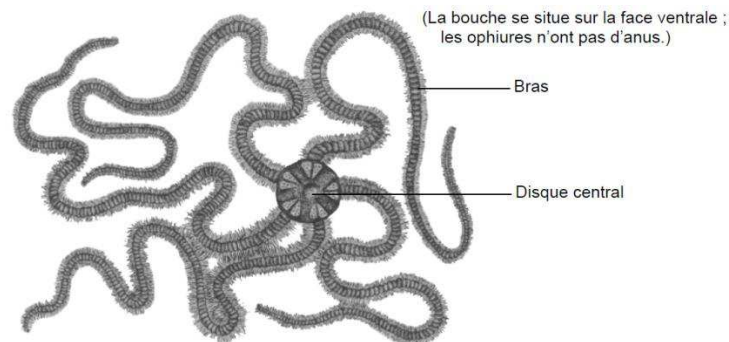
Exemple: *Cucumaria* sp. (Concombre ou Cornichon de mer)



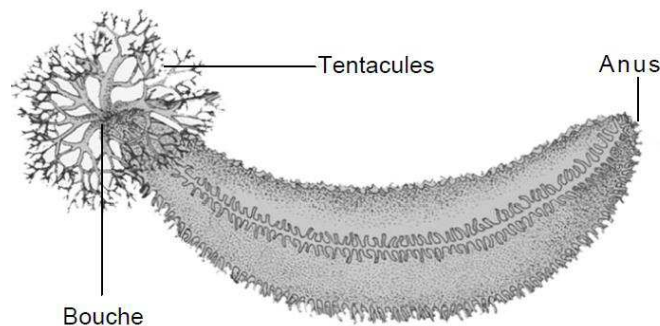
Echinidés (Oursins).



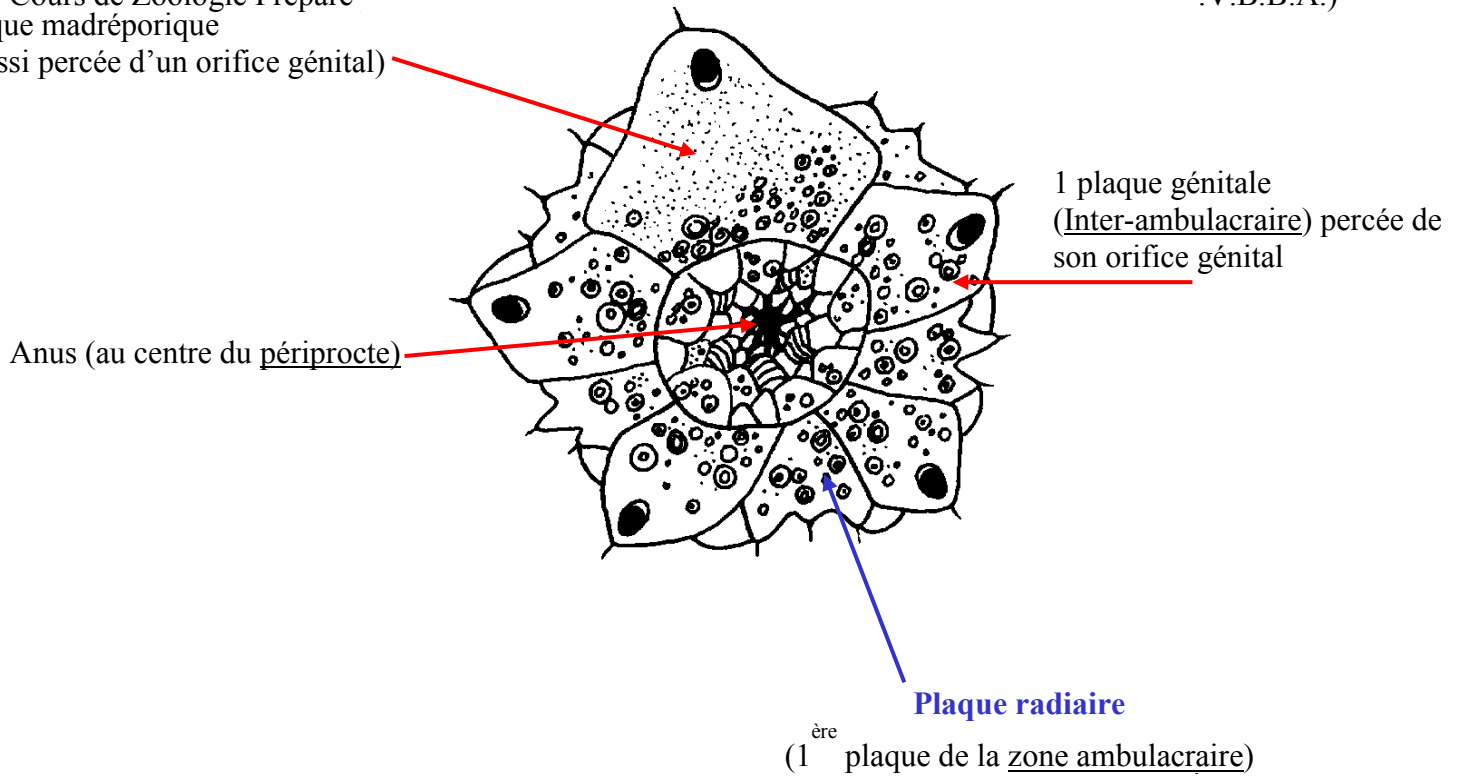
Astérides (étoiles de mer).



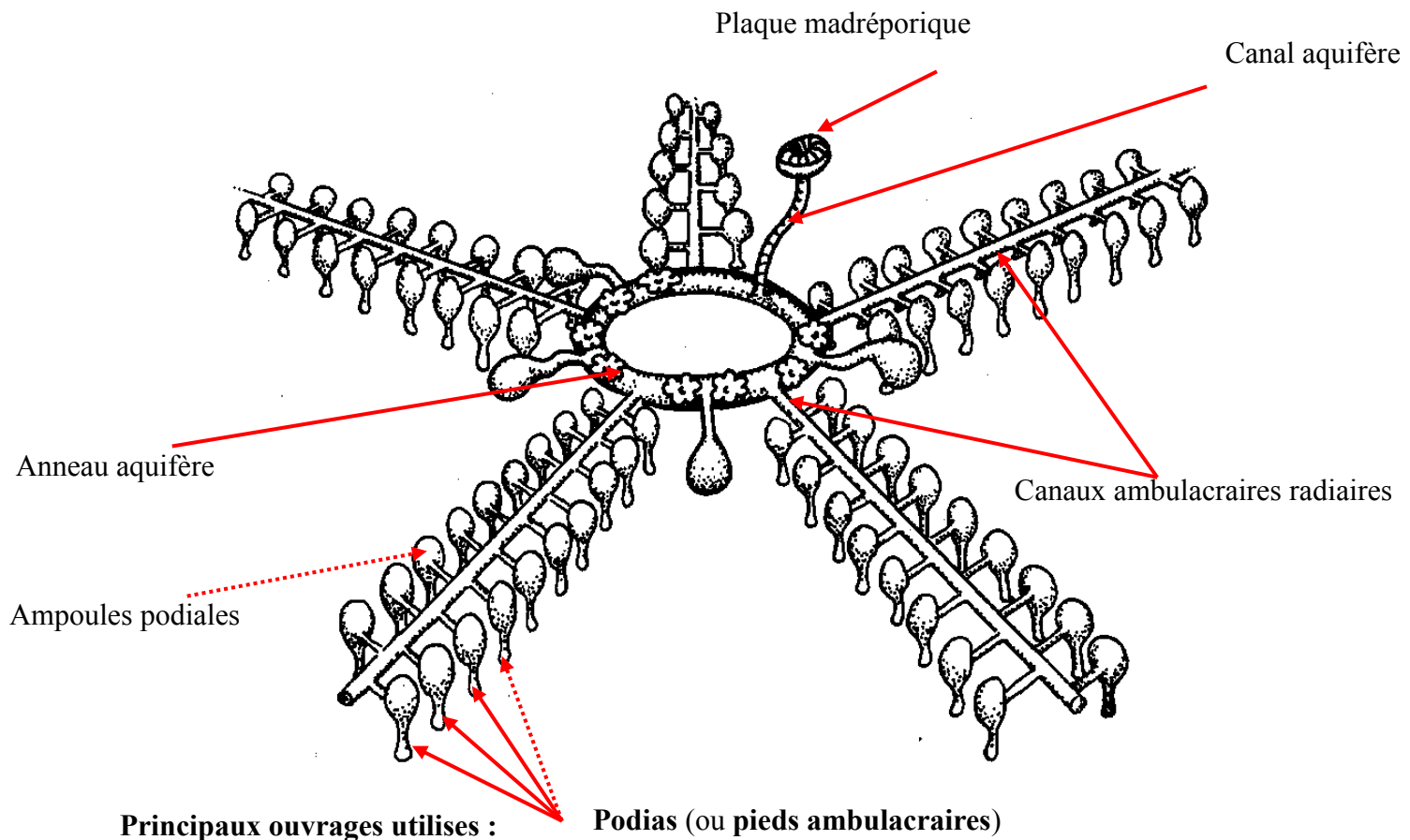
Ophiuridés.



Holothurides (concombres de mer).



Le système aquifère ou ambulacraire



- *BAUTZ A. M. et BAUTZ A., 2007- mini manuel de biologie animale. Dunod, 196 p.
- *BAUTZ A. M., BAUTZ A. et CHARDARD D., 2015 - mini manuel de biologie animale. 3^e édition Dunod, 215 p.
- *BOUE H. et CHONTON R., 1968 – Zoologie Invertébrés 1.1., 3^e Edition DOIN et Cie, Paris, 558p.
- *BOUE H. et CHONTON R., 1974 – Zoologie Invertébrés 2.1., Edition DOIN, Paris, 638p.
- * BOUE H. et CHONTON R., 1974 – Zoologie 2., Protocordés et Vertébrés, DOIN, 607p.
- *ARAB A., CHERBI M., KHERBOUCHE ABROUS O., AMINE F.,BIDI AKLI S., HADOU SANOUN G. et KOURTAA FERGANI H., 2013- Zoologie des protozoaires aux Métazoaires Protostomiens, Tome 1, Office des publications universitaires, 151p.
- *ARAB A., CHERBI M., KHERBOUCHE ABROUS O., AMINE F.,BIDI AKLI S., HADOU SANOUN G. et KOURTAA FERGANI H., 2013- Zoologie Métazoaires Deutérostomiens- Echinodermes-Procordés-Vertébrés : Anatomie comparée, Tome 2, Office des publications universitaires, 159p.
- * ARAB A., CHERBI M., KHERBOUCHE ABROUS O., AMINE F.,BIDI AKLI S., HADOU SANOUN G. et KOURTAA FERGANI H., 2013- Zoologie Travaux pratiques, Office des publications universitaires, 221p.

Table des matières :

Introduction:.....	1
Les Protozoaires.....	10
Métazoaires diploblastiques.....	19
Les Spongiaires.....	20
Les Cnidares.....	23
Les Cténaires.....	26
Métazoaires triploblastiques acœlomates.....	27
Les Plathelminthes.....	28
Métazoaires triploblastiques pseudocœlomates	31
Les Nématelminthes.....	32
Métazoaires triploblastiques cœlomates protostomiens.....	33
Les Annélides.....	35
Les Mollusques.....	38
Les Arthropodes.....	42
Métazoaires triploblastiques cœlomates deutérostomiens.....	48
Les échinodermes.....	49
Principaux ouvrages utilisés	54