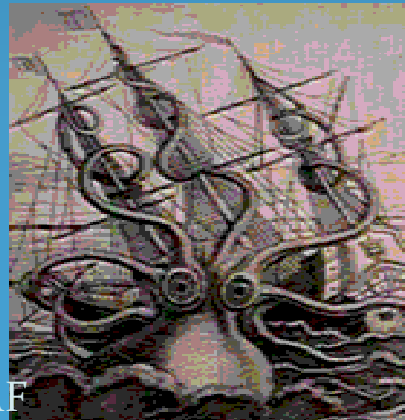
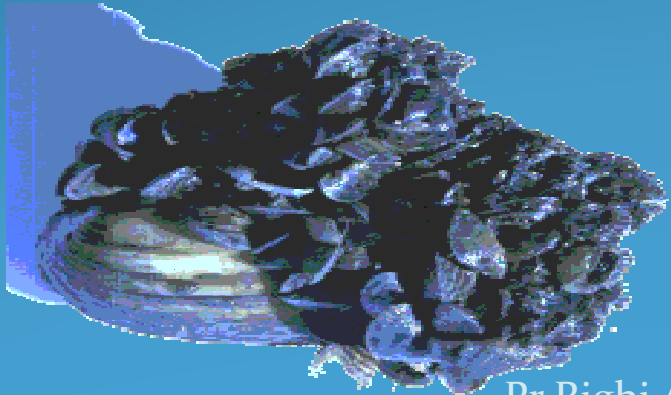
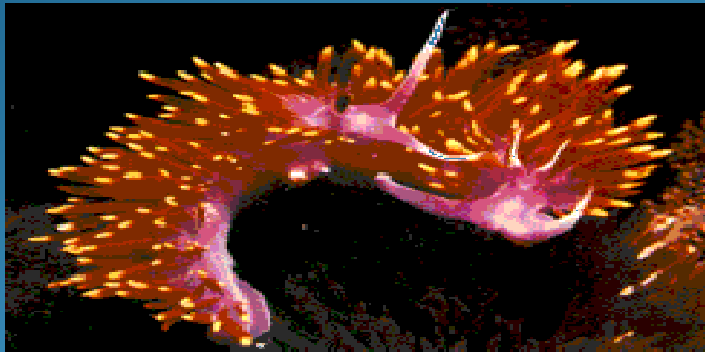


Cours de zoologie 1^{er} Année

Médecine Vétérinaire

les MOLLUSQUES



Pr Righi AF

1. Introduction.

les Mollusques sont des animaux coélomates, présentant fondamentalement une symétrie bilatérale (même si celle-ci se perd chez les Gastéropodes).

C'est le deuxième embranchement le plus diversifié présentement, comprend plus de 100,000 espèces vivantes dont 99% appartiennent aux bivalves et aux gastéropodes. Ses représentants habitent principalement le milieu marin, mais certains groupes ont colonisé avec succès les milieux dulcicoles et terrestres.

Les Mollusques comprennent des animaux qui ont des formes et des modes de vie très différents, comme l'huître, la limace et la pieuvre. C'est un groupe qui a subi une radiation adaptative prononcée, et qui a jadis dominé l'environnement marin

2. Architecture et classification

Ces animaux possèdent un corps mou, non segmenté et présentant trois parties généralement distinctes : la tête, le pied ventral servant à la locomotion et la masse viscérale dorsale.

Leur système nerveux se réduit à une courte chaîne ganglionnaire ventrale.

La masse viscérale est enveloppée dans le manteau qui sécrète une coquille calcaire.

la formation de la coquille relève de processus complexes non encore tous élucidés.

Les mollusques trouvent le calcaire dans leur alimentation.

Le calcaire dissous dans le tube digestif passe dans le sang, ou chez certaines espèces, dans des cellules spécialisées du sang, les amibocytes qui stockent le calcaire et le transportent jusqu'au manteau. Il semble que le calcaire arrive au manteau sous la forme de phosphate de calcium qu'une enzyme (phosphatase) transforme en carbonate de calcium.

Le carbonate de calcium précipite, selon les espèces de mollusques, sous différentes formes cristallines : calcite (huîtres, coquilles Saint-Jacques), aragonite (buccins, palourdes) ou les deux à la fois (escargots, moules).

Le manteau, par un pli libre de son bord, détermine avec le corps une cavité palléale où se trouvent les branchies.



Chez les gastéropodes pulmonés, les branchies disparaissent. C'est la cavité palléale, très vascularisée qui fait office de " poumon ". Chez les mollusques, le pigment respiratoire, ou hémocyanine, contient du cuivre.

3. Systematiques

On distingue sept classes de mollusques : les Monoplacophores, les Aplacophores, les Polyplacophores, les Scaphopodes, les Lamellibranches (= Bivalves), les Gastéropodes et les Céphalopodes.

La grande diversité des formes chez les Mollusques est le résultat de modifications au niveau manteau, de la coquille, de la masse viscérale et du pied.

Le coelome des Mollusques est réduit, et au stade adulte est représenté par la cavité qui entoure le coeur, la cavité péricardique).

Chez les mollusques, on parle de radiation adaptative car, à partir d'un ancêtre commun, une grande quantité d'espèces a évolué. Les sept classes ont un ancêtre commun. Ces espèces ont principalement conquis le milieu marin où l'on trouve des mollusques dans les zones de balancement de marées, dans le milieu pélagique (en pleine eau)

Dans les substrats meubles (comme le sable), dans les substrats durs (les rochers) et à de grandes profondeurs marines.

Seuls deux groupes se sont adaptés avec succès à l'eau douce : les gastéropodes et les lamellibranches ; et quelques gastéropodes sont même passés à la vie terrestre. On pense que ces mollusques ont été les premiers à sortir de l'eau.

Bien que les espèces de ces diverses classes soient différentes, on peut quand même définir des caractères communs à ces sept groupes.

4. Les caractères communs.

- Il n'y a jamais de segmentation, sauf chez les monoplacophores.
- Les mollusques sont tous fortement céphalisés avec la présence d'une tête et d'organes sensoriels spécialisés.
- Le coelome est réduit et la paroi du corps est épaisse et musculeuse.
- La partie ventrale de la paroi du corps est transformée en un pied musculeux habituellement utilisé pour la locomotion.
- La partie dorsale du corps va former le manteau (ou pallium). Celui-ci sécrète une coquille et délimite la cavité palléale dans laquelle sont situées les branchies.

- Dans la cavité palléale s'ouvrent l'anus et tous les autres pores excréteurs.
- Le tube digestif est bien développé et régionalisé. La cavité buccale contient presque toujours un organe tubulaire d'alimentation (= la radula). Cette dernière est armée de dents et fonctionne comme une râpe. On trouve ensuite un œsophage qui est composé de régions spécialisées : une région pour le stockage de la nourriture et une région pour le morcellement de celle-ci. Il vient ensuite un estomac associé à une paire de glandes digestives. La partie postérieure de ce tube digestif forme l'intestin, souvent long et terminé par un anus.
- On trouve presque toujours un système circulatoire avec un cœur bien défini. Ce cœur est constitué d'une ou plusieurs oreillettes et d'un ventricule médian.

Le sang circule dans les vaisseaux (sanguins) mais aussi dans les espaces inter-viscéraux entourant le coelome.

Le pigment respiratoire est l'hémocyanine.

- On trouve une paire de reins pouvant fusionner. Ils sont en liaison étroite avec la cavité péricardique.

- Le système nerveux. On trouve un anneau nerveux circum-entérique (= péri œsophagien).

A cet anneau sont associées deux paires de connectifs (nerveux). Une

des deux paires innerve le pied (connectifs cérébropédieux), l'autre innerve les viscères et le manteau (connectifs cérébropleuraux).

Sur l'anneau nerveux et les connectifs, on trouve des ganglions (nerveux) plus de vastes réseaux nerveux sous-épidermiques.



- Les œufs sont généralement de taille réduite, avec peu de vitellus.
est spirale.

La larve caractéristique des mollusques est une larve trocophore (pour les mollusques primitifs) ou une larve veligère (pour les mollusques moins primitifs). Elles sont toutes les deux très proches.

Tous ces caractères ne sont pas forcément présents en même temps dans les sept classes.



1-Les Polyplacophores (chitons) sont des animaux marins benthiques des zones littorales et qui se nourrissent principalement d'algues microscopiques poussant sur les substrats durs. Leur architecture ressemble beaucoup à celle de l'ancêtre hypothétique. Leur forme aplatie et le pied bien développé leur permet de se déplacer sur le substrat et de résister à l'action des vagues.

La coquille est toutefois modifiée; elle est formée de plusieurs plaques, les valves, et permet de mieux épouser le contour de substrats inégaux.

Les cténidies sont disposées de chaque côté de l'animal.

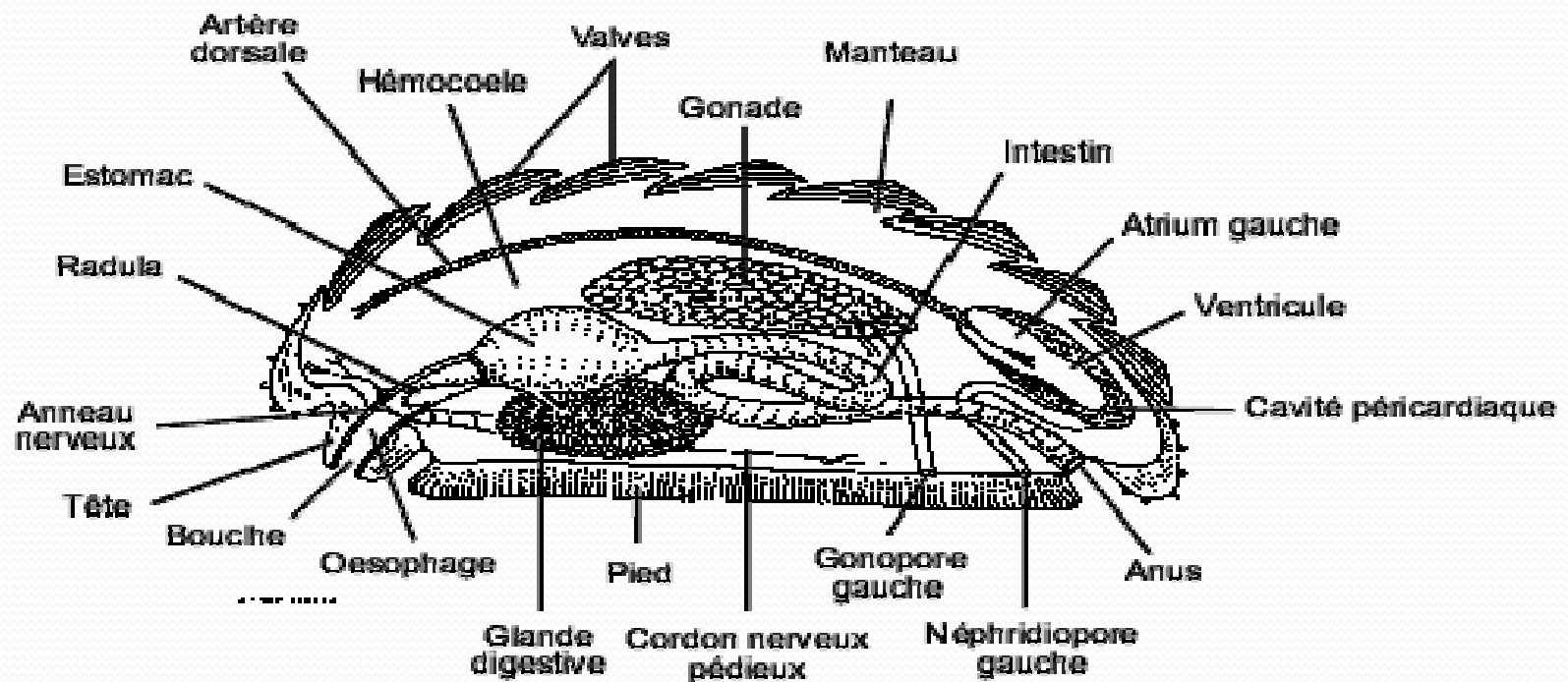


Figure .Anatomied'un Polyplacophores

2/ les Gastéropodes (escargots, bigorneaux, limaces)

La classe des gastéropodes regroupe les $\frac{3}{4}$ des espèces de mollusques. Ils se distinguent par la disparition de la symétrie bilatérale au profit d'un enroulement hélicoïdal de la masse viscérale.

il y a, par rapport à l'architecture de l'ancêtre hypothétique, une torsion des organes internes qui amène les cténidies et l'anus au dessus de la tête.

Les facteurs qui ont pu donner un avantage aux animaux ayant cette torsion demeurent obscurs.

Ce pourrait être pour empêcher le colmatage de la cténidie par les particules

resuspendues par les déplacement de l'animal, ou encore pour concentrer les structures importantes là où elle peuvent être bien protégées.

Il est possible que se soit au stade larvaire que cette torsion procure un avantage.

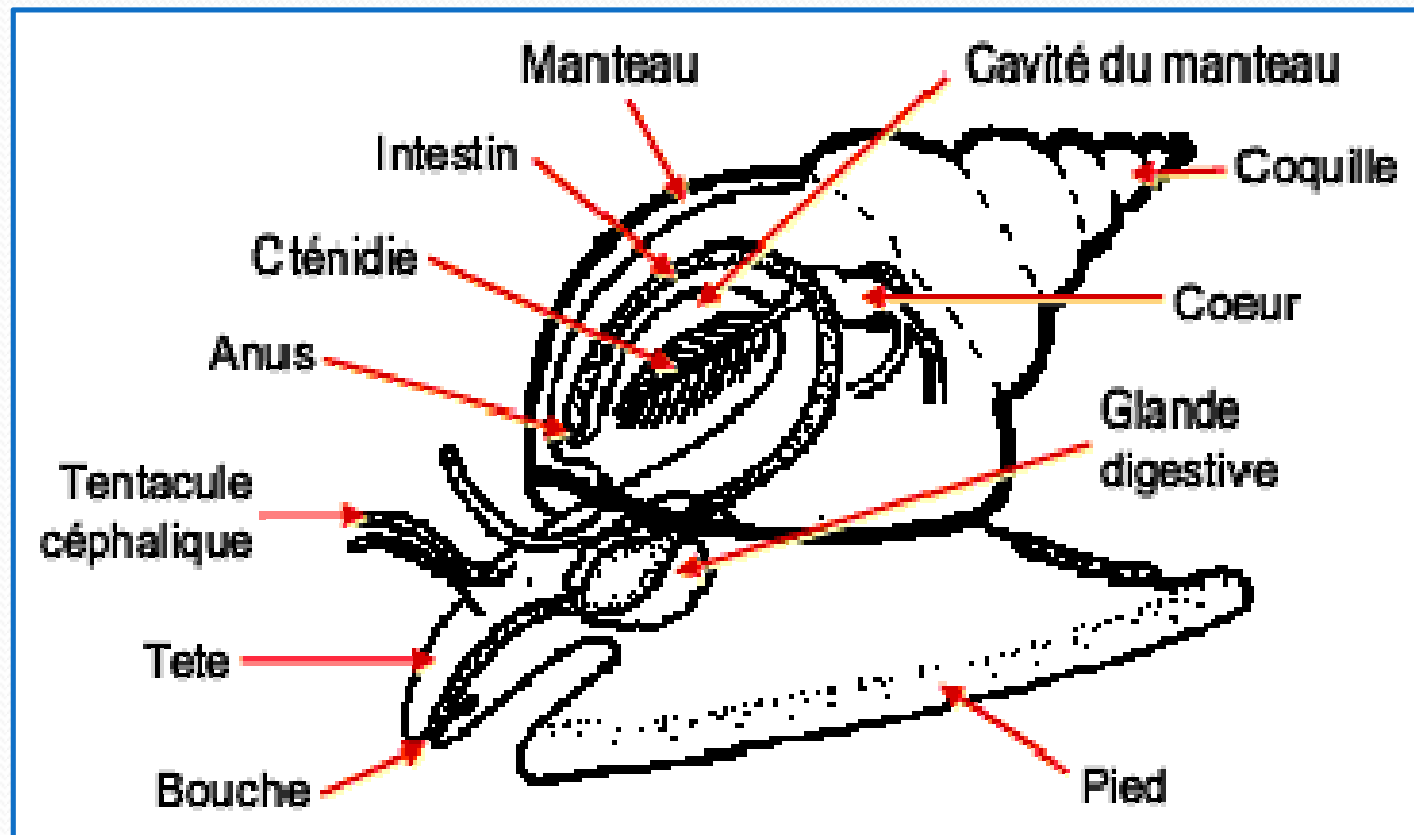


Figure .Anatomied'un gasteropode

3/ Les Bivalves ou Lamellibranches (moule, huître, coquille Saint-Jacques)
Cette classe ne comprend que des individus marins. ont, comme leur nom l'indique, une coquille divisée en deux valves reliées par une charnière dorsale.

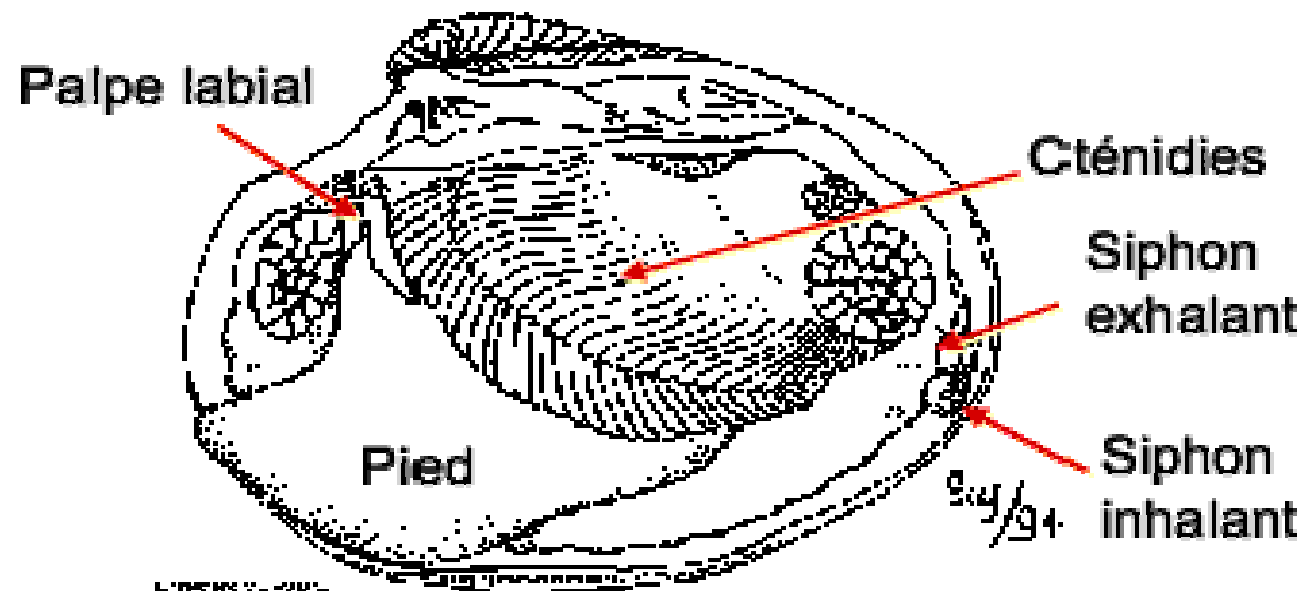
Ce sont des animaux sédentaires qui se nourrissent en filtrant l'eau.

Le manteau des Bivalves a des extensions, les siphons, qui servent à aspirer et expulser l'eau de sa cavité.

Les cténidies sont hypertrophiées et transformées en organes de filtration.

La radula, par contre, ayant peu d'utilité pour ces filtreurs, est absente.

On note une absence de tête bien différenciée. Il n'y a donc pas d'organes sensoriels céphaliques. Ces organes se retrouvent plutôt sur les bords du manteau.



4/Les Céphalopodes Les céphalopodes sont les mollusques les plus différenciés.

Ils sont souvent considérés comme les invertébrés les plus évolués.

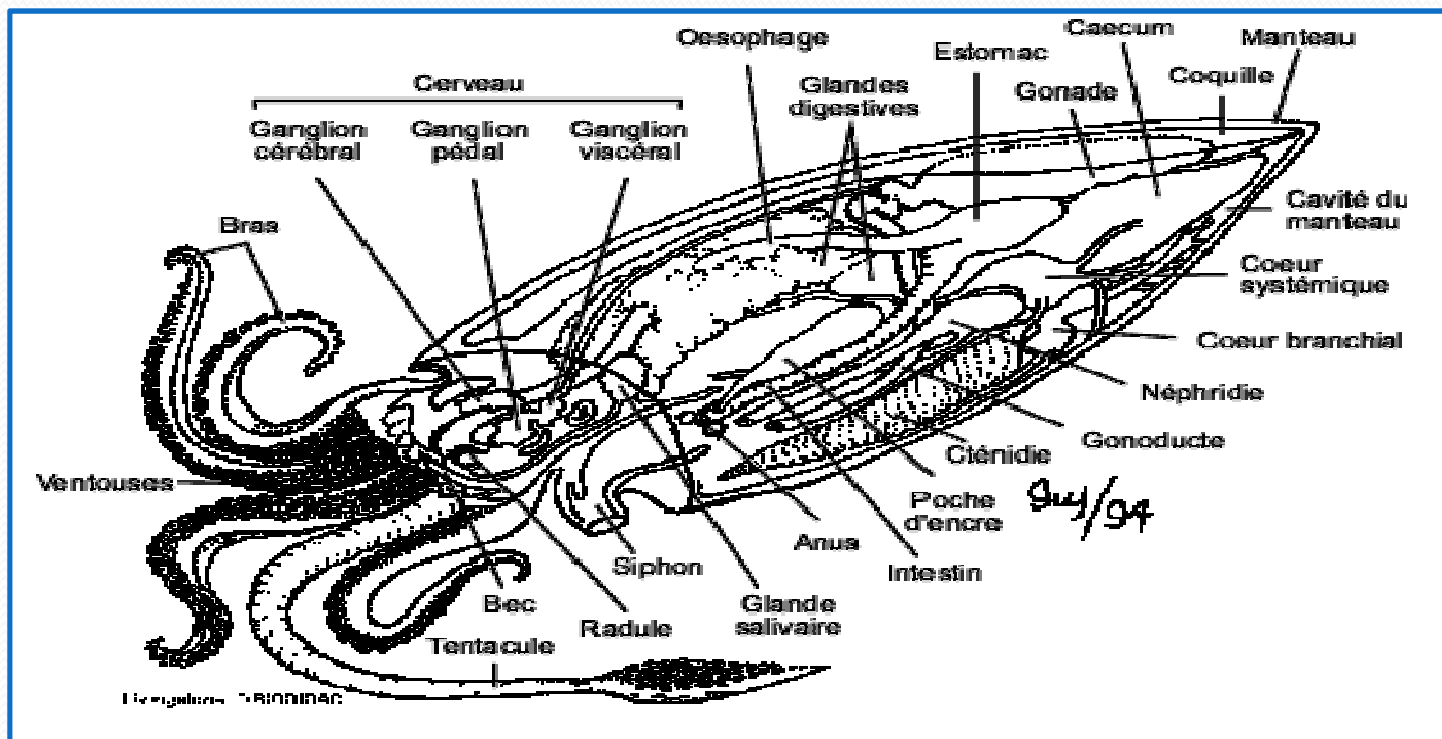
Leur système nerveux est concentré et les yeux sont de type camérulaire (semblables à ceux des vertébrés).

Ce sont toutes des espèces marines. Leur taille est variable (de quelques centimètres à plusieurs mètres).

Les plus grands sont les calmars géants et ils sont en concurrence alimentaire avec les gros vertébrés

sont des animaux très mobiles, chez qui la coquille a perdu de l'importance, et peut être entièrement recouverte par le manteau (comme chez la seiche).

Ce sont des prédateurs actifs, capables d'une locomotion rapide, et dotés de structures leur permettant de détecter et de capturer des proies mobiles. Leur architecture et leur morphologie interne, très différentes de celles des autres Mollusques, sont le reflet de leur mode de vie.



Locomotion

Les cils et le mucus jouent un rôle dans la locomotion des chitons et des Gastéropodes, comme chez les vers plats qui ont un mode de vie libre.

Plusieurs Bivalves ne se déplacent pas du tout, et leur pied est transformé en filaments collants (les byssus) qui servent à attacher l'animal au substrat.

Les Bivalves qui vivent dans les sédiments doivent toutefois se déplacer pour éviter d'être enfouis.

Leur pied musculueux est utilisé pour tirer l'animal. Le squelette hydrostatique permet de modifier la forme du pied qui peut alors pénétrer dans les sédiments, puis servir de point d'ancrage pour que la contraction des muscles permettent à l'animal de se tirer vers l'avant.



Les Céphalopodes se déplacent principalement en projetant l'eau contenue dans la cavité du manteau par un siphon, un peu à la manière des moteurs à réaction. L'eau est expulsée lors de la contraction des muscles du manteau, et le siphon peut être orienté de manière à diriger l'animal vers l'endroit voulu.

Alimentation et digestion

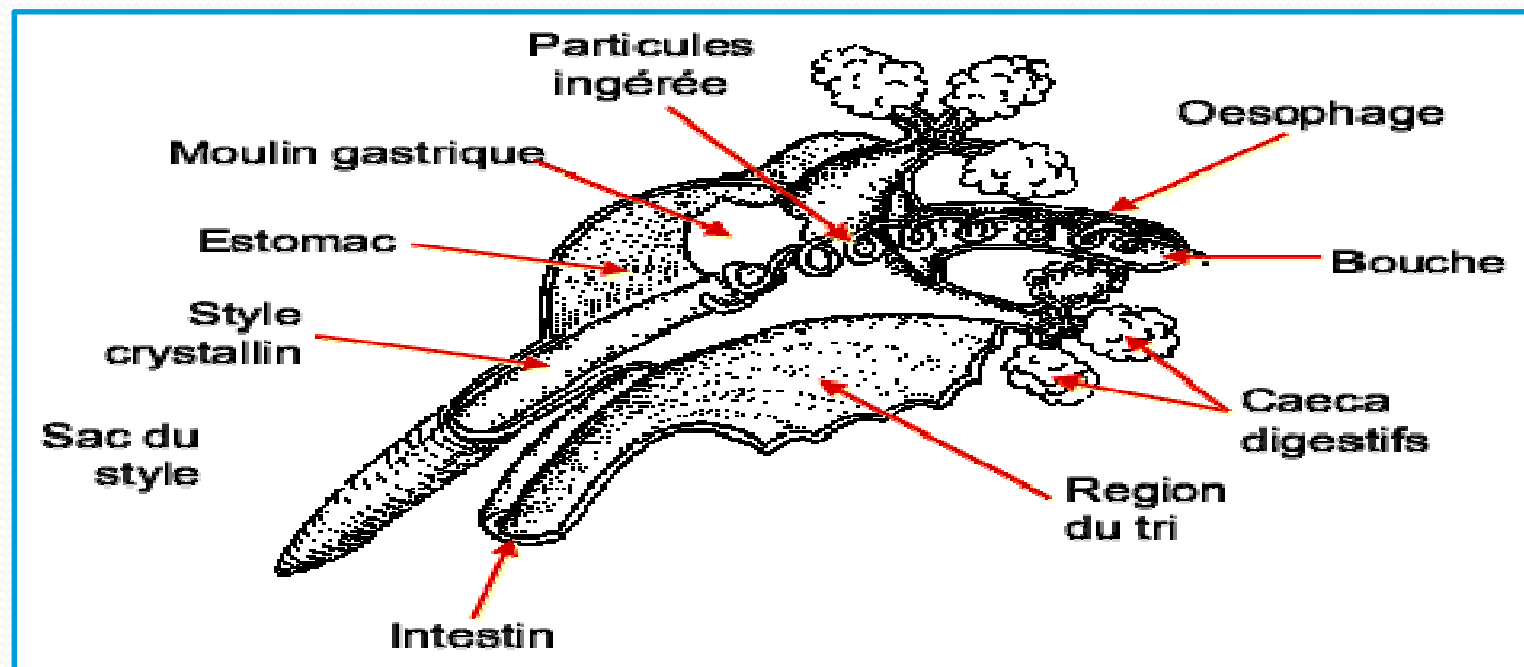
La radula est impliquée dans l'alimentation de tous les Mollusques, sauf évidemment chez les Bivalves qui en sont dépourvus. Cette structure en forme de râpe est bien adaptée au broutage des algues sur les substrats durs. Chez les Gastéropodes prédateurs, elle est transformée, et peut servir de lance.



Chez les Bivalves, les particules filtrées par les cténidies sont imbibées de mucus et acheminées vers la bouche sous l'action de mouvements ciliaires. Dans l'estomac, elle sont triées et exposées à l'action des enzymes digestives.

On retrouve chez les Bivalves un stylet cristallin qui n'est autre chose qu'un cône d'enzyme digestives cristallisées.

Ce stylet est mis en mouvement par l'action des cils, et est lentement râpé sur une structure semblable à une meule, le moulin gastrique.



Respiration et circulation

Tous les Mollusques aquatiques ont des cténidies.

La ventilation de ces organes respiratoires est assurée par le mouvement de l'eau qui est provoqué par l'action des cils ou la contraction des

muscles de la cavité du manteau. Les Gastéropodes terrestres ont un poumon, qui est une simple invagination du manteau avec une petite

ouverture vers l'extérieur afin de limiter les pertes d'eau.

Le système circulatoire de la plupart des Mollusques est ouvert et ressemble à celui des Arthropodes.

Le sang pénètre dans le cœur par les ostia et est pompé dans les diverses régions du cœur le long d'artères. Ce sang baigne les tissus et revient dans la cavité qui entoure le cœur, la cavité péricardique pour être pompé à nouveau.



Les Céphalopodes ont cependant un système circulatoire fermé qui est beaucoup plus efficace et peut supporter les taux métaboliques élevés associés à la nage rapide.

Ces animaux ont deux coeurs, un coeur branchial qui pompe le sang vers les cténidies pour y être oxygéné, et un coeur systémique qui repompe le sang dans toutes les régions du corps. Cet arrangement permet de maximiser la redistribution de l'oxygène en éliminant le mélange de sang oxygéné avec celui qui est chargé de gaz carbonique.

Reproduction

La reproduction est sexuée chez les Mollusques.

La plupart sont dioïques, mais plusieurs Bivalves et Gastéropodes sont hermaphrodites.

Les gonades se développent dans la cavité péricardique.

La plupart des Bivalves n'ont pas d'organes copulateurs et relâchent leur gamètes dans l'eau.

Chez les Gastéropodes terrestres, la fécondation est toujours interne.

Le zygote de plusieurs Mollusques se développe en larve trochophore semblable à celle de certains Annélides, puis en larve veliger qui est unique aux Mollusques.

Défenses



Les Gastéropodes pulmonés peuvent sceller leur coquille et entrer en dormance pour survivre aux périodes sèches.

Les pieuvres et les seiches peuvent relâcher de l'encre pour confondre leurs attaquants; cet encre forme un écran visuel et chimique qui leur laisse le temps de s'enfuir.



Écologie

Les Mollusques sont présents dans tous les habitats marins et sont indispensables au maintien des réseaux trophiques.

La moule zébrée, récemment introduite dans les Grands Lacs, cause présentement de graves problèmes aux canalisations d'eau potable.

Relativement petite, sans prédateurs, elle connaît présentement une explosion démographique, et risque de complètement transformer le réseau

trophique des Grands Lacs. Elle a été signalée dans le canal Rideau pour la première fois en 1990, et elle poursuit présentement

la phase exponentielle de l'accroissement de son abondance.