



Les mollusques

L'embranchement aux 130 000 espèces

Isabelle CLAVEL – Saison 2014/2015

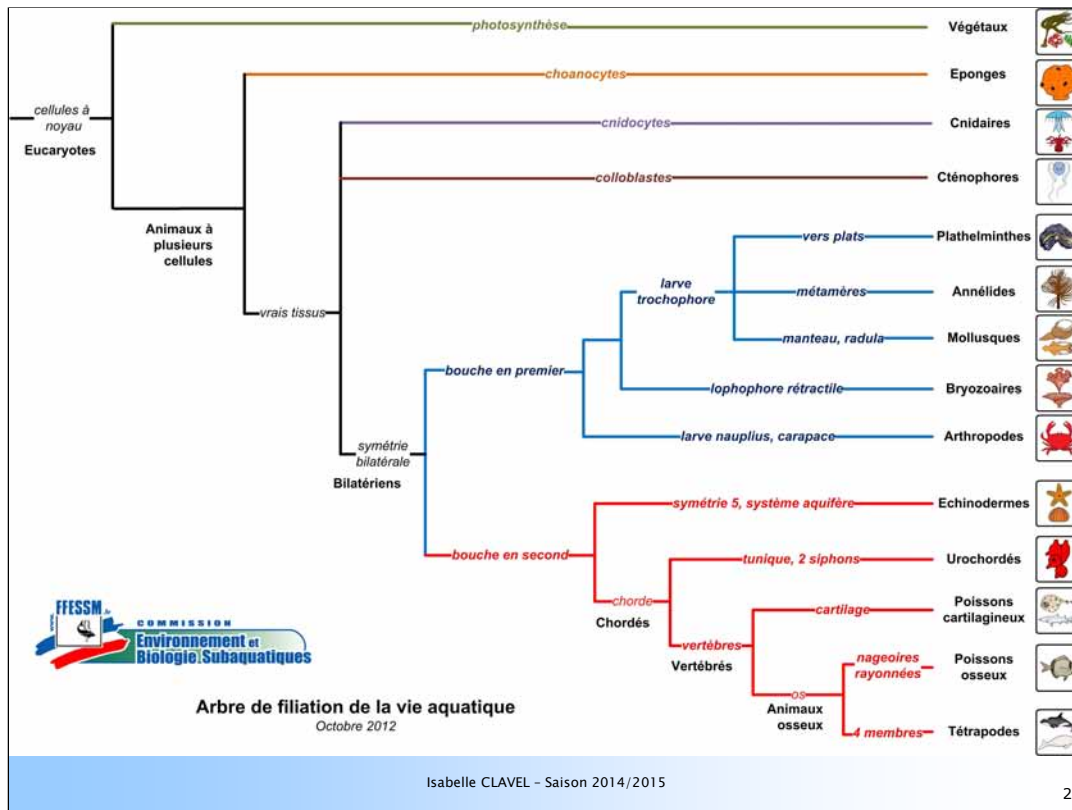
1

On en connaît environ 70 000 espèces, mais leur nombre total serait compris entre 100 000 et 200 000 espèces.

Le groupe des Mollusques est un des plus important. C'est le deuxième groupe après celui des Arthropodes. Les plus anciens fossiles de Mollusques connus remontent à -680 millions d'années.

Le terme Mollusque, mollis = mou, vient du latin, mollusca nux, et fait allusion à une noix à coquille molle.

Cet exposé n'a pas vocation à vous présenter cet embranchement de manière exhaustive. Elle se veut ludique, pratique et collant avec nos expériences de plongeurs



Majoritairement aquatiques, ils peuplent surtout les mers et océans. Il existe quelques espèces d'eau douce, et certains Mollusques ont conquis l'environnement terrestre, notamment les limaces et les escargots. Les formes les plus simples de Mollusques que l'on connaisse ressemblent à des vers.



Isabelle CLAVEL - Saison 2014/2015

3

L'embranchement des mollusques présente une grande diversité de formes, de taille, de couleurs, d'aspects ou de comportement :

En voici quelques exemples

- Avec coquille (4)
- En noir et blanc ou en couleur (4)
- Qui rampe, qui nage ou qui vole (3)
- Avec des formes bizarres

Classification ... la suite



7 classes de mollusques, dont les trois plus importantes sont :

escargots, limaces...

- Les gastéropodes



moules, huîtres...

- Les lamellibranches ou bivalves



seiches, pieuvres...

- Les céphalopodes



Les autres classes de mollusques sont les **polyplacophores** (*chitons*), les **aplacophores** (*chaetodermes*), les **monoplacophores** (*néopilina*) et les **scaphopodes** (*dentales*).

Isabelle CLAVEL - Saison 2014/2015

4

Source LAROUSSE.

Caractéristiques communes

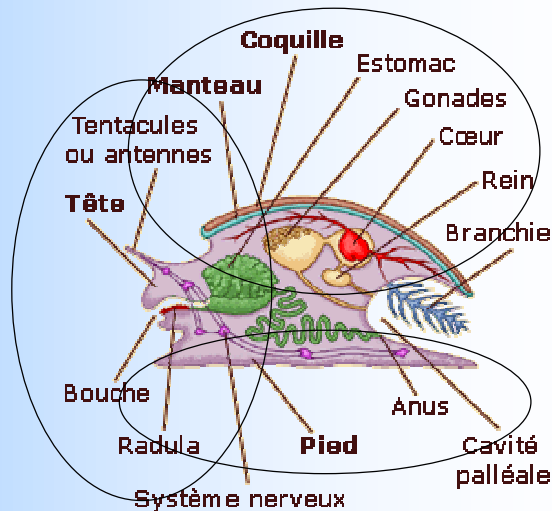


3 régions principales :

- La tête
- Le pied
- Le manteau

La masse viscérale

- Système nerveux relativement développé
- système digestif complet débouchant sur un anus
- Un appareil reproducteur pour la reproduction sexuée
- Système sanguin et respiratoire évolué



Isabelle CLAVEL – Saison 2014/2015

5

Comme vu précédemment les formes des mollusques sont très variés.

Pour décrire les Mollusques on va créer une espèce imaginaire à qui on va mettre un peu tous les caractères communs à toutes ces formes

On distingue 3 régions chez le mollusque type.

La tête: elle n'est pas nettement différenciée chez tous les Mollusques. Elle comporte la bouche, certaines fois les yeux ou des antennes.

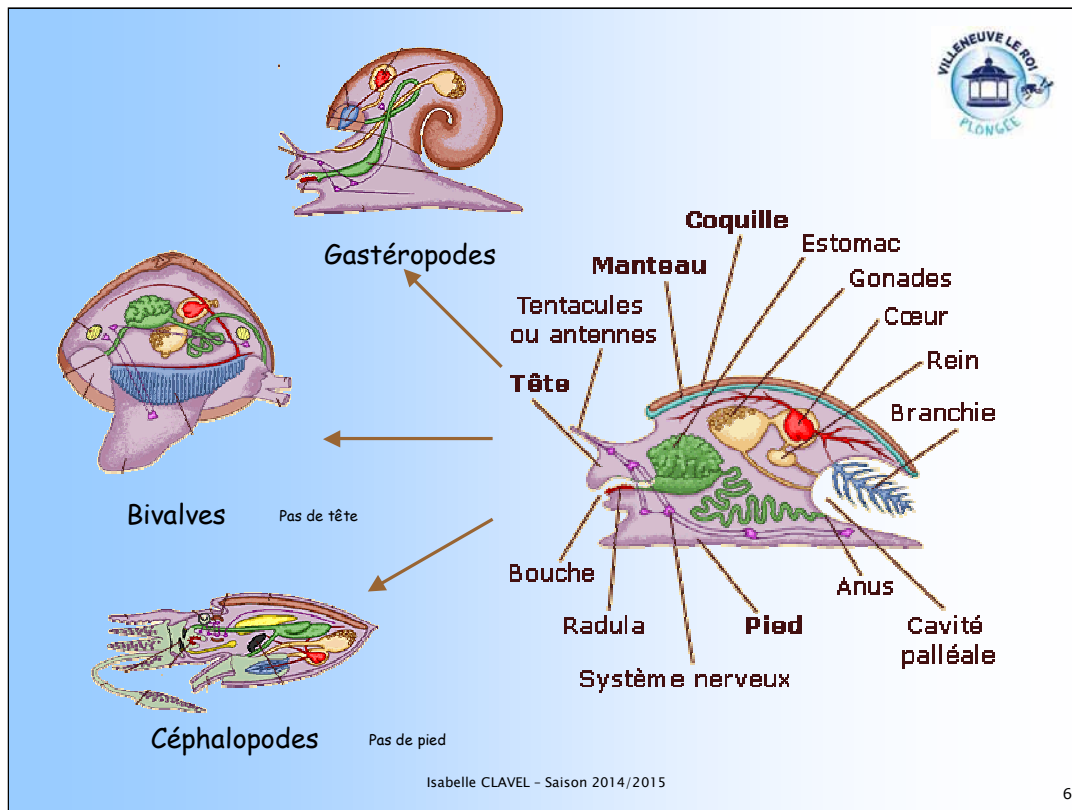
Au niveau de la tête se trouve la bouche, elle contient une langue sur laquelle on trouve plusieurs rangées de petites dents : **la radula**.

Cette langue est un peu comparable à une râpe, et elle sert à prélever la nourriture en l'arrachant. L'alimentation varie suivant les Mollusques:

- une grande partie est herbivore,
- et on rencontre aussi des carnivores,
- des charognards
- et des Mollusques filtreurs de plancton

Le pied: puissamment musclé, il peut servir au déplacement.

Le manteau: il recouvre l'animal et fabrique la coquille. Le repli du manteau forme une cavité, la cavité palléale.



Les Mollusques possèdent tous un **système nerveux**. Chez certains, il est très sophistiqué comme chez les poulpes.

Les Mollusques possèdent un **système digestif** complet débouchant sur un anus.

La **reproduction** est uniquement sexuée. Généralement les sexes sont séparés mais il existe de nombreux cas d'hermaphrodisme. Certaines espèces changent de sexe en vieillissant. La fécondation est généralement externe, sauf chez les Céphalopodes.

Le **système respiratoire** est composé de une à plusieurs branchies.

La circulation sanguine est assurée par un, voire chez certaines espèces, **deux cœurs**; mais généralement un seul. Le sang circule dans des **veines**, mais également dans des cavités, sortes de sinus provoqués par des manques dans l'organisme des Mollusques. Le sang des Mollusques peut transporter beaucoup plus d'oxygène que le sang des vertébrés.

Les bivalves



- Coquille double pouvant s'entrouvrir et se refermer
- Présents dans toutes les mers du monde
- Ou peut-on les voir ?
 - Fixés au substrat
 - Enfouis ou posés sur le sable



→ Animaux filtreurs →

Isabelle CLAVEL – Saison 2014/2015

7

Les Bivalves ou **lamellibranches** sont des Mollusques aquatiques munis d'une **coquille à deux valves**.

On connaît 12 000 espèces vivantes, le plus ancien fossile remonte au début du Cambrien, il y a -530 millions d'années.

On les rencontre dans **toutes les mers du globe y compris les mers polaires**, et les espèces d'eau douce sont présentes dans tous les fleuves, dans les ruisseaux, les étangs et jusque dans les lacs de haute montagne à plus de 2500 mètres d'altitude.

Les Bivalves sont capables de **coloniser tous les substrats**. Sur les fonds durs ils se fixent en cimentant une valve (huîtres) ou en s'attachant à l'aide de leur byssus (moules). Ils peuvent s'enfouir dans les substrats meubles (palourdes) ou perforer le bois (tarets).

La plupart des bivalves sont des **mollusques filtreurs**, la tête se limite à la bouche et ils ne possèdent pas de radula. Ils se nourrissent de micro-organismes, essentiellement du phytoplancton ou de détritus.

L'eau chargée en particules nutritives et en oxygène pénètre par le siphon inhalant. Elle est pompée par le battement des millions de petits cils des branchies. La nourriture triée par les branchies est acheminée vers la bouche puis digérée. Les excréments seront évacués avec l'eau de respiration par le siphon exhalant.

Les bivalves ne possèdent qu'une coquille composée de deux valves, articulées entre elles par une charnière et manœuvrées grâce aux muscles adducteurs. Le manteau sécrète la coquille. Le pied très musclé sert à l'enfouissement.

Un peu de classification

Les Bivalves sont divisés en quatre groupes d'importance inégale.

• Les **Protobranches** de proto- = premier et -branch = branchies. Ce sont les Bivalves les plus primitifs, les branchies qui sont de simples filaments, n'interviennent pas dans la nutrition. On trouve dans ce groupe les **nucules**.

• Les **Filibranches** de fil- = filament et -branch = branchies. Leurs filaments branchiaux sont reliés entre eux par des fils raides. On trouve des formes très variables dans ce groupe. L'intérieur de la coquille est généralement recouverte d'une couche de nacre. Ils vivent fixés, **huîtres, moules**, jambonneaux de mer ou libre, peigne, coquille saint-jacques qui peuvent nager en claquant leurs valves.

• Les **Eulamellibranches** de eu- = vrai, lamell- = lamelle et -branch = branchies. Les branchies de ces bivalves forment de véritables lamelles reliées par des tissus. On trouve les coques, les praires, les palourdes, les tellines, les **benitiers**, les couteaux. En eau douce, on trouvera les mulettes.

• Les **Septibranches** de sept(um)- = cloison et -branch = branchies. Les branchies de ces Bivalves sont séparées de la cavité palléale par une cloison: le septum. Ce groupe réunit des espèces qui vivent à grandes profondeurs.

Bivalves fixés

Huîtres et moules



Grande nacre

Isabelle CLAVEL - Saison 2014/2015

8

Quelques espèces que l'on peut croiser sous l'eau

- **Huîtres et moules**

Champ d'huîtres à Belle île en mer

Les champs de moules et d'huîtres sauvages se fixent parfois sur des rochers découverts à marée basse.

- La **nacre** est le plus grand bivalve au monde + de 1 m

Vit dans l'herbier de méditerranée, sa coquille est souvent colonisée

Peut être enfoncé de la moitié de sa longueur dans le substrat

Bivalves posés / enfouis



Coque, palourde, couteau ...



Coquille Saint-Jacques

Isabelle CLAVEL – Saison 2014/2015

9

On les rencontrent près des côtes, dans le sable, le gravier ou la vase, où elles vivent légèrement enfouies, à partir de 3 m jusqu'à une vingtaine de mètres de profondeur..

- Coques : Celle-ci a été dégagée pour la photo Durée de vie moyenne : 2 à 4 ans ; peut atteindre 10 ans
- Palourde : Corbicule asiatique
- Couteau à 18 m à Cherbourg
- + praire, clam...
- coquille saint jacques qui à la particularité de pouvoir se déplacer en claquant ses valves

Bivalve de mer chaude

Bénitier



Isabelle CLAVEL - Saison 2014/2015

10

Quelques photos pour le plaisir des yeux

Les gigantesques bénitiers vivent en symbiose avec des algues microscopiques. Ces algues donnent au bénitier des couleurs très vives, bleu, vert.

Les gastéropodes



- Une seule coquille
 - simple en chapeau chinois
 - enroulée en spirale

➔ prosobranches



- Sans coquille
- ➔ opisthobranches



Isabelle CLAVEL – Saison 2014/2015

11

L'organisation générale d'un Gastéropode est sensiblement identique à celle de notre archétype.

- La tête est bien distincte,
- Le pied sert au déplacement par reptation.

Certains gastéropodes possèdent une coquille. Le pied peut entièrement s'y rétracter, la tête en premier. Un opercule situé sur la queue peut obstruer l'entrée de la coquille, interdisant l'accès aux prédateurs.

Les Gastéropodes sont divisés en trois sous-classes:

- Les **Prosobranches** du grec, proso- = en avant et -branch = branchies. Ce groupe regroupe tous les gastéropodes marins à coquille. Ils respirent à l'aide de branchies situées à l'avant du cœur. On trouvera les ormeaux, les patelles, les littorines, les porcelaines. Note: Les porcelaines possèdent une coquille spiralée, mais dans leur cas chaque tour recouvre entièrement le précédent.
- Les **Opisthobranches** du grec, opistho- = en arrière et -branch = branchies. **Tous marins**, ils possèdent généralement une seule branchie située à l'arrière du cœur. Cette disposition des branchies intervient suite à une détorsion que subissent les Opisthobranches lors de leur développement. On distinguera deux ordres différenciés par la présence ou non de coquille.
 - o Les **Tectibranches** possèdent généralement une coquille bien visible, quoiqu'elle puisse être entièrement recouverte par le manteau. On y trouvera les lièvres de mer.
 - o Les **Nudibranches** sont démunis de coquille. on trouve les Doridacea, les Aeolidacea, les Dendronotacea et les Arminacea.
- Les **Pulmonés** du latin pulmo = poumon. Ils perdent leurs branchies au cours du développement pour acquérir un poumon unique. Un premier ordre réunit les Pulmonés primitifs qui possèdent des yeux à la base des tentacules. Ce sont souvent des Pulmonés qui sont retournés vivre dans l'eau. On les rencontre essentiellement en eau douce. Un deuxième ordre réunit les plus évolués qui possèdent les yeux au bout des tentacules. On trouvera nos escargots terrestres ainsi que les limaces.

Prosobranches à coquille simple



Généralement fixés

Ormeau



Patelle

Isabelle CLAVEL - Saison 2014/2015

12

Ces espèces, comestibles, se rencontrent sur les enrochements, ce sont des brouteurs d'algues. Ces mollusques adhèrent très fortement aux rochers.

- **ORMEAU** ou oreille de mer ... ce n'est pas un bivalve il n'a qu'une coquille

- **PATELLES** aussi appelée bernique ou chapeau chinois

Souvent fixé près des balanes (Crustacé cirripède)

Prosobranches à coquille enroulée



Bulot



Bigorneau



Simnie



Porcelaine

Gibbule



Grain de café



Nasse



Isabelle CLAVEL – Saison 2014/2015

13

Eaux froides de l'atlantique

- Bulot ou buccin : Une dizaine de centimètres
- bigorneau ou Littorine : 2,5 cm en moyenne et jusqu'à 4 cm au quebec

Méditerranée

- Simnie : 1 à 2 cm sur les branches de gorgone
- Porcelaine : cachée le jour sort la nuit
- Nasse épaisse, nasse réticulée, coquillage commun de quelques centimètres vit dans les zones abritées
- Gibbule : 1 à 2 cm. L'émission des gamètes et la fécondation se font dans l'eau lorsque celle-ci dépasse 12°C
- Grain de café ou porcelaine puce : moins de 1 cm, carnivore, se nourrit d'ascidies coloniales

Prosobranches à coquille enroulée



Triton



Cône



Astrée

Isabelle CLAVEL – Saison 2014/2015

14

Triton ou conque : toutes les mers du monde

se nourrit d'échinodermes (étoiles de mer, oursins) dont acanthaster

Localement protégé, mais vendu aux touristes et utilisé comme instrument de musique (triton géant = Trompette de Neptune)

Cône textile : mers chaudes

Le venin très puissant de cette espèce, apparenté au curare, a la propriété de paralyser les proies dans lesquelles la fléchette s'est fichée.

La mort par paralysie des muscles respiratoires peut intervenir. Comme il n'existe pas d'antivenin contre les cônotoxines, une hospitalisation rapide est essentielle.

astrée rugueuse: L'œil de Sainte Lucie, n'est autre que l'opercule (la porte de la maison) de ce Mollusque gastéropode prosobranch (oups! je m'emporte) un gros escargot de mer appelé également turbo ou biou

Pourquoi dit-on que l'œil de Sainte Lucie porte bonheur ? : voici la légende.

"Sainte Lucie, jeune fille de Syracuse du IVème siècle à force de prières à la vierge Marie obtient la guérison de sa mère atteinte d'une maladie incurable. Par dévotion, selon la légende, elle s'arracha les yeux, et les jeta à la mer pour ne pas être détournée de sa foi et éloigner les prétendants (lien avec notre coquillage).

On prête à l'œil de Sainte Lucie des pouvoirs magiques: on prétend qu'il éloigne le mauvais œil, porte chance et bonheur, et favorise la prospérité quand il est rangé dans le porte monnaie !

Opisthobranches

- De bien belles limaces !...



Lièvre de mer



Une sangsue



Danseuse espagnole (juvénile)

Isabelle CLAVEL - Saison 2014/2015

15

Nous pourrions parler de Tectibranches, doridaiens, dendronotacées, arminacées, et autres aéolidiens

Mais non ! Voici en vrac, rien que pour le plaisir des yeux

- Un gros → Lièvre de mer ou Aplysie : jusqu'à 30 cm et 1 kg c'est un animal nocturne
- En version juvénile de mer chaude, la danseuse espagnole

Un petit → Sangsue Céphalaspide: minuscule avec sa queue d'hirondelle

Opisthobranches



■ Quelques nudibranches



Flabelline



Doris



Isabelle CLAVEL – Saison 2014/2015

16

Nudibranche : Étymologiquement = qui a les branchies nues ; pourvus d'un panache branchial rétractile sur le dos (= branchies)

Les nudibranches sont dotés de rhinophores : Tentacules, de formes diverses, portés sur la tête des Mollusques Opisthobranches. Les rhinophores contiennent des organes sensoriels chimiosensibles.

La **flabelline** : Broute les buissons d'hydriaires

Doris dalmatien : Très courant endémique méditerranée + atlantique proche (canaries, Portugal) se retrouve sur les éponges

Doris africain : océan indien et mer rouge

Doris funèbre : Indonésie

Ponte de nudibranche en spirale déposée à même le substrat



Les céphalopodes



- **Pieds sur la tête**
 - Ayant évolué en de multiples tentacules
 - le cerveau est protégé par une capsule cartilagineuse équivalente à un crâne
- **Exclusivement marins**
 - Toutes mers sauf mer noire
- **Mollusques les plus évolués**
- **Redoutables prédateurs**
 - Mollusques, crustacés, poissons...
- **Nage par réaction**
- **Capacités mimétiques**
- **Fécondation interne**
 - Les femelles pondent des oeufs

Isabelle CLAVEL – Saison 2014/2015

18

Le terme Céphalopode vient du grec, kephalê- = tête et -pod = pied. Il désigne des mollusques dont **le pied, divisé en tentacules entoure la tête**. On connaît 730 espèces de Céphalopodes. Le plus ancien fossile nous provient du Cambrien final, il y a 505 millions d'années. Les Céphalopodes nous ont laissé un important registre de fossile, notamment avec les Nautilites et les Ammonites

Les Céphalopodes sont des animaux **exclusivement marins**. Ils ont une répartition mondiale, mais sont absents de la Mer Noire par manque de salinité.

Ce sont **les plus évolués** des Mollusques et ils sont connus pour leur intelligence, de nombreuses expériences en aquarium sur des poulpes ont démontré leur capacité d'apprentissage élevée.

Ce sont également de **redoutables prédateurs**. Ils se nourrissent de mollusques, crustacés ou poissons qu'ils capturent à l'aide de leurs tentacules.

Les céphalopodes **nagent par réaction**, en expulsant l'eau contenue dans leur cavité palléale par un orifice orientable, un siphon en forme d'entonnoir. Lorsqu'ils se sentent menacés, ils protègent leur fuite en émettant un nuage d'encre.

De nombreux Céphalopodes ont la capacité de **changer de couleur et d'adapter leur livrée à l'environnement**. Cette faculté est également employée chez les seiches et les calmars lors des parades nuptiales.

Les sexes sont séparés et la **fécondation est interne**, le mâle dépose ses spermatozoïdes à l'aide d'un tentacule spécialisé (l'hectocotyle) dans la cavité palléale de la femelle. Les femelles pondent des oeufs qui sont accrochés sur différents supports, algues, éponges, gorgones ... Les petits ne passent pas par des stades larvaires et ressemblent à leur naissance aux adultes en miniature.

Anatomie d'un Céphalopode

Le pied des Céphalopodes est modifié en de multiples tentacules préhensibles qui entourent la tête.

L'oeil est très évolué, doté d'un iris et d'un cristallin, et il permet une excellente vision.

La coquille peut être externe (nautilite), interne (seiche, calmar) ou absente (poulpes, pieuvres, argonautes).

Le manteau a la forme d'un sac et recouvre tout le corps à l'exception de la tête et des tentacules.

La bouche se trouve au centre des tentacules, elle est munie d'un puissant bec.

La cavité palléale se trouve en face ventrale, et s'ouvre vers l'avant. Elle est obstruée dans sa partie médiane par l'entonnoir.

La poche d'encre communique dans le rectum, l'encre relâchée dans la cavité palléale est expulsée avec le jet de propulsion.

Le système nerveux est développé, le cerveau est protégé par une capsule cartilagineuse équivalente à un crâne.

Le système circulatoire, contrairement aux autres mollusques est complètement clos.

Les céphalopodes



- 2 groupes de tétrabranchiaux

Nautilé



Ammonite



Isabelle CLAVEL – Saison 2014/2015

19

Suivant le nombre de branchies, on peut distinguer **deux groupes; les Tétrabranchiaux**, qui possèdent 4 branchies, et les **Dibranchiaux**, qui sont munis de deux branchies.

Parmi les tétrabranchiaux nous trouvons:

- Les Nautiloïdés du latin nautilus = matelot. Les nautilés possèdent une coquille enroulée dans un plan. Apparus à l'Ere Primaire, ils étaient très abondants au Secondaire. Aujourd'hui, ils ne sont plus représentés que par 6 espèces. Ce sont des animaux nocturnes, de grande profondeur, que l'on trouve dans l'Océan Indien et le Pacifique.

Nautilé : endémique nouvelle Calédonie

Vit entre 200 et 600 m de profondeur peuvent remonter vers la surface les nuits sans lune

- Les Ammonoïdés du dieu égyptien Ammon (bélier), l'enroulement de la coquille des ammonites rappelant la forme des cornes de bélier. Cet important groupe a entièrement disparu. Il nous a laissé un spectaculaire patrimoine fossile, très recherché par les collectionneurs.

Les céphalopodes



- 2 groupes de dibranchiaux
 - Décapodes – seiches et calmars



Isabelle CLAVEL – Saison 2014/2015

20

Parmi les Dibranchiaux nous avons:

• Les **Décapodes** de deca- = dix et -pod = pied. On trouve les **seiches** et les sépioles qui vivent près des côtes. La coquille est réduite à un os poreux que l'on trouve couramment échoué sur le rivage. Chez l'encornet, dans le groupe des **calmars**, la coquille est réduite à un fin tube translucide, la plume. Chez l'un comme chez l'autre, le manteau recouvre intégralement la coquille, alors que chez les spirules, la coquille spiralée dépasse encore du manteau.

C'est également parmi les calmars que l'on trouve les plus grands invertébrés. Le plus grand spécimen retrouvé échoué mesurait 22 mètres tentacules compris, pour un poids qui devait avoisiner les 4 tonnes.

Les céphalopodes



- 2 groupes de dibranchiaux
 - Octopodes – **pieuvres** et **poulpes**



Poulpe commun



Pieuvre du Brésil



Pieuvre mime

Isabelle CLAVEL – Saison 2014/2015

21

• Les **Octopodes** de octo- = huit et -pod = pied. Ils regroupent les Céphalopodes munis de huit tentacules, les **pieuvres** ou **poulpes** et les argonautes. Ce sont des animaux dépourvus de coquille. La femelle argonaute malgré les apparences ne possède pas de coquille mais sécrète, par le biais des tentacules une nacelle pour y abriter sa ponte. Les pieuvres sont des animaux plutôt sédentaires, qui vivent sur le fond, cachées dans les failles des roches.

Animaux faisant preuve d'une grande intelligence

Conclusion :



- Du bulot au poulpe en passant par l'huître, l'ormeau ou la coquille saint jacques, la plupart des mollusques sont comestibles

→ embranchement des « ÇA SE MANGE » !



Isabelle CLAVEL - Saison 2014/2015

22

Merci de votre attention !



Remerciements à Jean Fougerol

Sources :

Base **Doris** (<http://doris.ffessm.fr/>)

Commission Nationale Environnement et
Biologie Subaquatiques (<http://biologie.ffessm.fr/>)

Larousse encyclopédie (<http://www.larousse.fr/>)

Wikipedia l'encyclopédie libre (<http://fr.wikipedia.org/>)

l'Agenda de la mer et des marins (<http://www.mer-littoral.org/>)

Gentside découverte (<http://www.maxisciences.com/>)

WORMS-World register of marine species (<http://www.marinespecies.org/>)

Photo monde (<http://www.photomonde.fr/>)

Google Images (<https://images.google.com/>)

YouTube (<https://www.youtube.com/>)

Isabelle CLAVEL – Saison 2014/2015

Et d'autres encore...

23