

1. L'UNITE DU VIVANT

GENERALITES

Les êtres vivants ont des similitudes : ils ont donc un lien de parenté. Ils dériveraient d'un même ancêtre qu'on appelle **LUCA** (*last universal common ancestor*), une **cellule théorique** à la structure complexe

UNITE DE LA COMPOSITION CHIMIQUE

Les êtres vivants sont composés de **matière organique** (spécifique aux êtres vivants) et **inorganique**
> Matière organique : éléments chimiques **C, H, O, N** retrouvés dans les glucides, lipides et protéines
> Matière inorganique : **eau** en grande quantité et **minéraux** en petite quantité

UNITE MACROSCOPIQUE

Les vertébrés ont une organisation commune. Si on prend un membre supérieur, on s'aperçoit qu'ils ont tous des **segments reliés par des articulations** (*ex : bras, avant-bras et main reliés par l'épaule, le coude et le poignet*)

Les vertébrés ont donc une origine commune et sont le fruit d'un **processus évolutif** guidé par **la sélection naturelle** (Darwin). Les principales différences résident dans le mode de vie / déplacement

UNITE MICROSCOPIQUE

- **La cellule** : Unité d'organisation de tous les êtres vivants.
> Composition : 1 **membrane plasmique** + 1 **cytoplasme** qui contient des **organites**
> Cellule végétale : Ajout d'1 **paroi cellulosique** + **chloroplastes** (pour la photosynthèse)
> Types de cellules : **procaryote** (sans noyau : bactéries) ou **eucaryote** (noyau : animaux, végétaux)
> Organismes pluricellulaires : la diversité des cellules est permise par la **spécialisation cellulaire**
> Communication entre cellules : par la voie **nerveuse** ou **hormonale**
- **L'ADN** : Chez les eucaryotes, il se trouve dans le noyau. Il se condense et forme des **chromosomes** (structures en X), **supports de l'information génétique** (23 paires chez l'Homme)
- **L'ARN** : Molécule qui contient les **instructions de la synthèse de protéines**. Il est fabriqué à partir de l'ADN par le biais de ce qu'on appelle la **transcription**
- **La fécondation** : **Phénomène biologique universel** chez la plupart des êtres vivants (= reproduction sexuée) qui diffèrent par leurs modalités de reproduction. Globalement, les **gamètes** (cellules spécialisées de la reproduction) **mâle** = spermatozoïde et **femelle** = ovule, produites par les **gonades** (organes de la reproduction), vont fusionner pour former une **cellule-œuf** (= zygote)

UNITE DES ECHANGES ENTRE ETRES VIVANTS

Chez les **animaux**, la **respiration** (récupération d'O₂ produit par les plantes) permet d'extraire **l'énergie** contenue dans la **matière organique** (+ production et rejet de CO₂ et H₂O) présente dans leur alimentation

Chez les **organismes autotrophes**, la **photosynthèse**, à partir de CO₂ et H₂O (produit par les animaux), leur permet de fabriquer leur propre **matière organique** (+ rejet d'O₂)

UNITE DES ECHANGES AVEC L'ENVIRONNEMENT

Les êtres vivants échangent des informations avec le **milieu extérieur** (organes sensoriels), **entre eux-mêmes** ou encore **en eux-mêmes** avec la **communication nerveuse** (par le biais du potentiel d'action) et la **communication chimique** (par le biais d'hormones).

UNITE DE MAINTIEN D'INTEGRITE

- > **L'apoptose** : toutes les cellules sont faites pour **mourir**, de nouvelles sont donc constamment fabriquées
- > **Mitose** (= division cellulaire) effectue le **renouvellement** des cellules

L'intégrité des organismes peut être menacée par des **agents pathogènes** ou **parasites** : c'est pourquoi les organismes ont développé un **système de défense immunitaire** à la fois cellulaire et humoral pour parer ces invasions.

2. LA DIVERSITE DU VIVANT

GENERALITES

Particulièrement visible au **niveau interspécifique** on appelle ça la **biodiversité** qui est mise en évidence par la **science de la classification du vivant**. Le stade ultime est la création d'un **arbre phylogénétique** (étude comparative des attributs) dans lequel on voit les espèces qui dérivent les unes des autres (= **spéciation**) et qui illustre le **degré de parenté** entre espèces. *Piste didactique : Graines de science n°4*

CHOIX D'UNE COLLECTION ET DES ATTRIBUTS

Le choix d'une collection se fait en fonction des **élèves** et de l'accessibilité des **attributs** associés. A partir de là, une **matrice des attributs** peut être créée (tableau à double entrée avec des + et des -) puis un **schéma avec l'emboîtement** des groupes. S'en suit la construction de **l'arbre**.

3. L'EVOLUTION DU VIVANT

LES CONDITIONS QUI ONT FAVORISE LA VIE SUR TERRE

- Naissance du système solaire : 4.6 milliards d'années
- Naissance de la Terre : Agglomération de **météorites** formées par accrétion de particules poussiéreuses
 - > On est passés d'une **compo** à base de H₂O, CO₂, N à une majorité de N, O₂ et une minorité de CO₂, H₂O
 - > Formation des **continents** (Pangée) et perpétuels mouvements (se rejoignent ⇔ se séparent)
 - > Les continents sont soumis à la **tectonique des plaques**

SCHEMA DE LA NAISSANCE DE LA TERRE

1. ACCRETION DE PARTICULES POUSSIÈREUSES

Création des météorites

3. FUSION DE LA PROTO-TERRE

*Libération de composés volatiles (H_2O , CO_2 , N)
encore retrouvés dans les magmas*

5. LE CO_2 PASSE DANS L'EAU

Sédimentation, transformation en calcaire

2. AGGLOMERATION DES MÉTÉORITES

Libération d'énergie

4. REFROIDISSEMENT DU A LA DISTANCE DU SOLEIL

H_2O gazeux > H_2O liquide

6. APPARITION DES STROMATOLITHES

*Organismes photosynthétiques
Consomme CO_2 et libère de l' O_2*

CHRONOLOGIE DE L'HISTOIRE BIOLOGIQUE DE LA TERRE

Ere Précambrienne
(4600 – 500 Ma)

Hadéen
Multiplication des bactéries

Archéen
Nouvelle composition de l'atmosphère

Pratérozoïque
Tectonique des plaques
Développement de la vie

Ere Primaire
(500 – 250 Ma)

Cambrien
Diversité des invertébrés

Ordovicien
Vertébrés

Silurien
Plantes et insectes

Dévonien
Vertébrés terrestres

Carbonifère
Reptiles et forêts

Permien
Pangée, 80% disparition

Ere Secondaire
(250 – 65 Ma)

Trias
Mammifères et diversité des reptiles

Jurassique
Plantes à fleurs et oiseaux

Crétacé
Primates, extinction des dinosaures

Ere Tertiaire
(65 – 2.5 Ma)

Paléogène
Paléocène : Grosse diversité des mammifères
Oligocène : Primates catarhiniens & pinnipèdes

Dévonien
Miocène : Hominidés
Pliocène : Grandes migrations

Ere Quaternaire
(2.5 Ma - auj)

Pléistocène
Alternance des ères glacières
Evolution de la lignée humaine

Holocène
Impact de l'Homme (sédentarisation)

Anthropocène
Impact de l'homme sur les écosystèmes

LA NOTION DE L'ESPECE

On se base sur une **définition biologique** et non-morphologique (limites : comme le dimorphisme sexuel entre mâle et femelle) : « **Population ou ensemble de population dont les individus sont capables de se reproduire entre eux de manière naturelle et dont la descendance est viable et reproductible** ».



Non-valable pour les organismes qui se reproduisent par voie asexuée (ex : Bactéries)

La spéciation : L'évolution fait apparaître de nouvelles espèces, ce qui est étudié par la phylogénie

LA SELECTION NATURELLE

- Les **pressions** sont multiples : **variations génétiques, environnement biologique & physique, ...**
> Prédateurs, proies, parasites, agents pathogènes (bactéries, virus), climat, relief, salinité, pH, ...
- **Sélection naturelle** avec ceux qui **survivent, se reproduisent et répandent leur génétique**
> Ex 1 : Les pinsons des îles Galápagos étudiés par Darwin (évolution du bec en fonction des aliments)
> Ex 2 : Les grands papillons de nuit, la phalène, le géomètre du bouleau, ...
- **Sélection artificielle** due à ***l'action de l'Homme*** : culture (fruits, légumes) et élevages (animaux)

LE CONCEPT DE L'EVOLUTION

- **Idée de l'évolution** a été initiée par **Lamarck** à la fin du 18^{ème} siècle
- **Théorie de l'évolution** développée par **Darwin** au milieu du 19^{ème} siècle
 - > Explique **l'unité** (ascendance commune puis spéciation) et la **diversité** (sélection naturelle)
 - > Travaux qui s'appuient sur la **paleontologie, la biogéographie** et la **sélection artificielle**
 - > **Cadre philosophique** qui permet aux études post-darwiniennes d'être discutées dans ce cadre

LES FOSSILES

Les fossiles sont des **restes / traces / empreintes / moulages** laissés par des **organismes du passé** retrouvés dans les **sédiments** et **roches** et sont étudiés par la science par le biais de la **paleontologie**

Le processus de **fossilisation** est rare : certains sont **piégés** dans l'ambre ou la glace, d'autres sont **pétrifiés** (remplissage des espaces vides par des minéraux), ou encore des **moulages** (dissolution de l'organisme)

Que peut-on retrouver en France ?

Dinosaures, mammifères, poissons, plantes, mollusques, microplanctons, restes du genre Homo

L'EVOLUTION DE L'HOMME

- Premiers signes modernes : Les **catarhiniens** pendant **l'Oligocène** - 33 Ma sur le continent Africain
- Division des catarhiniens en 2 groupes : Les **cercopithèques & hominoïdes** pendant le **Miocène** - 20 Ma
- Histoire évolutive de la lignée humaine : Les **homininés** - Le fossile le plus ancien = **Lucy** !
> Les **australopithèques** (4 Ma) en Afrique et ont voyagé. Ils disparaissent à l'ère glaciaire (3 Ma)
> Les **homo** (3 Ma) *habilis, ergaster* = *erectus, neandertalensis, sapiens* (= Homme moderne)
- **L'Homo-sapiens** montre une grande **diversité morphologique** (ex : couleur de peau)