

## 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'O<sub>2</sub> produit par les plantes) permet d'extraire **l'énergie** contenue dans la **matière organique** (+ production et rejet de CO<sub>2</sub> et H<sub>2</sub>O) présente dans leur alimentation

Chez les **organismes autotrophes**, la **photosynthèse**, à partir de CO<sub>2</sub> et H<sub>2</sub>O (produit par les animaux), leur permet de fabriquer leur propre **matière organique** (+ rejet d'O<sub>2</sub>)

## 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 H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, N à une majorité de N, O<sub>2</sub> et une minorité de CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O
  - > 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 POUSSIEREUSES

*Création des météorites*

### 2. AGGLOMERATION DES METEORITES

*Libération d'énergie*

### 3. FUSION DE LA PROTO-TERRE

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

### 4. REFROIDISSEMENT DU A LA DISTANCE DU SOLEIL

*$H_2O$  gazeux >  $H_2O$  liquide*

### 5. LE $CO_2$ PASSE DANS L'EAU

*Sédimentation, transformation en calcaire*

### 6. APPARITION DES STROMATOLITHES

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

## CHRONOLOGIE DE L'HISTOIRE BIOLOGIQUE DE LA TERRE

<b>Ere Précambrienne</b> (4600 – 500 Ma)	<b>Hadéen</b> <i>Multiplication des bactéries</i>		<b>Archéen</b> <i>Nouvelle composition de l'atmosphère</i>		<b>Protérozoïque</b> <i>Tectonique des plaques Développement de la vie</i>	
<b>Ere Primaire</b> (500 – 250 Ma)	<b>Cambrien</b> <i>Diversité des invertébrés</i>	<b>Ordovicien</b> <i>Vertébrés</i>	<b>Silurien</b> <i>Plantes et insectes</i>	<b>Dévonien</b> <i>Vertébrés terrestres</i>	<b>Carbonifère</b> <i>Reptiles et forêts</i>	<b>Permien</b> <i>Pangée, 80% disparition</i>
<b>Ere Secondaire</b> (250 – 65 Ma)	<b>Trias</b> <i>Mammifères et diversité des reptiles</i>		<b>Jurassique</b> <i>Plantes à fleurs et oiseaux</i>		<b>Crétacé</b> <i>Primates, extinction des dinosaures</i>	
<b>Ere Tertiaire</b> (65 – 2.5 Ma)	<b>Paléogène</b> <i>Paléocène : Grosse diversité des mammifères Oligocène : Primates catarrhiniens &amp; pinnipèdes</i>				<b>Dévoien</b> <i>Miocène : Hominidés Pliocène : Grandes migrations</i>	
<b>Ere Quaternaire</b> (2.5 Ma - aujourd'hui)	<b>Pléistocène</b> <i>Alternance des ères glaciaires Evolution de la lignée humaine</i>		<b>Holocène</b> <i>Impact de l'Homme (sédentarisation)</i>		<b>Anthropocène</b> <i>Impact de l'homme sur les écosystèmes</i>	

## 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<sup>ème</sup> siècle
- **Théorie de l'évolution** développée par **Darwin** au milieu du 19<sup>ème</sup> siècle  
> Explique **l'unité** (ascendance commune puis spéciation) et la **diversité** (sélection naturelle)  
> Travaux qui s'appuient sur la **paléontologie**, 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 **paléontologie**

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)