

# Evolution des organismes vivants et histoire de la Terre

Notre planète a 4,6 milliards d'années. La vie est apparue il y a plus de 3,5 milliards d'années. Depuis, les êtres vivants n'ont cessé d'évoluer.

## I. Comment connaître le passé ?

Principalement grâce aux roches sédimentaires.

Rappel :

Il existe différents types de roches. Parmi ceux-ci, vous en avez étudié 2 au collège : les roches volcaniques et les roches sédimentaires.

Les roches sédimentaires se forment pratiquement tout le temps sous l'eau, généralement dans la mer. Elles proviennent de l'accumulation de couches de sédiments (les particules de roche emportées par les fleuves). Au fur et à mesure que de nouvelles couches se déposent, les anciennes se retrouvent en profondeur. Sous l'effet de la pression et de la température, ces couches de sédiments se transforment en roches.

Les couches de sédiments sont encore visibles dans la roche finale : c'est ce que l'on appelle des strates.

Lorsque les sédiments se déposent, ils peuvent recouvrir les restes d'êtres vivants morts. Ces restes peuvent ensuite se fossiliser : les parties les plus dures se transforment en roche.

C'est grâce aux fossiles retrouvés qu'il nous est possible aujourd'hui de connaître les êtres vivants du passé. Ces fossiles peuvent être datés grâce à diverses méthodes chimiques.

Lorsque l'on connaît l'âge d'une espèce, il devient alors possible de dire que les autres espèces retrouvées dans la même couche de roche ont le même âge (car elles ont été enterrées dans les sédiments à la même époque).

## II. La succession des espèces au cours de temps géologiques

En observant les fossiles retrouvés, on peut s'apercevoir que la plupart des espèces du passé n'existent plus aujourd'hui.

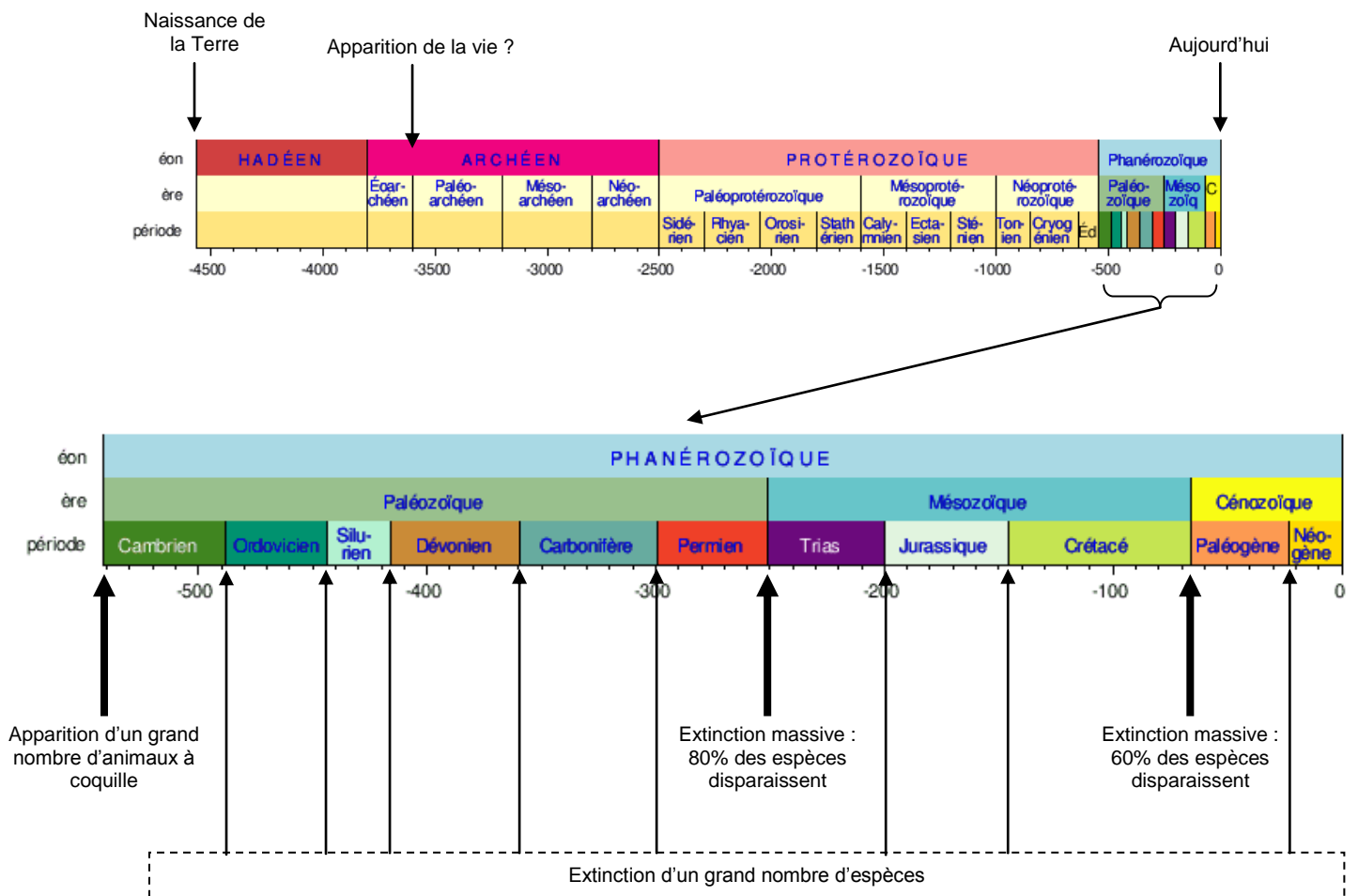
Au contraire, des groupes d'êtres vivants apparaissent à certaines périodes.

## 1. Les différentes époques de la Terre

Les temps géologiques sont marqués par l'apparition, le développement et par l'extinction (la disparition) de certains groupes d'êtres vivants.

A certaines périodes, un très grand nombre d'espèces ont disparues en même temps (ou plutôt dans un temps relativement court à l'échelle des temps géologiques). Ces périodes sont appelées des crises. Elles sont suivies de l'apparition d'un grand nombre de nouvelles espèces : c'est ce que l'on appelle une « radiation ».

Ce sont ces crises et ces radiations qui nous permettent de nous repérer dans les temps géologiques :



Ces schémas représentent les différents âges de la Terre. On peut voir que les différentes ères et les différentes périodes sont découpées en fonction de crises ou de radiations plus ou moins importantes.

Les ères à retenir :

- L'ère primaire (aussi appelée paléozoïque) qui commence à l'apparition d'un grand nombre d'animaux à coquille et se termine par la crise permien-trias.
- L'ère secondaire (aussi appelée mésozoïque) qui commence après la crise permien-trias et se termine à la crise crétacé-tertiaire.
- L'ère tertiaire (aussi appelée cénozoïque) qui commence à la crise crétacé-tertiaire. Nous sommes toujours dans cette ère.

Certains parlent d'une ère quaternaire. Cette ère n'a pas d'existence scientifique car elle ne correspond à aucune crise ou radiation. Elle correspond seulement à l'apparition de l'Homme sur Terre.

## 2. L'origine des crises

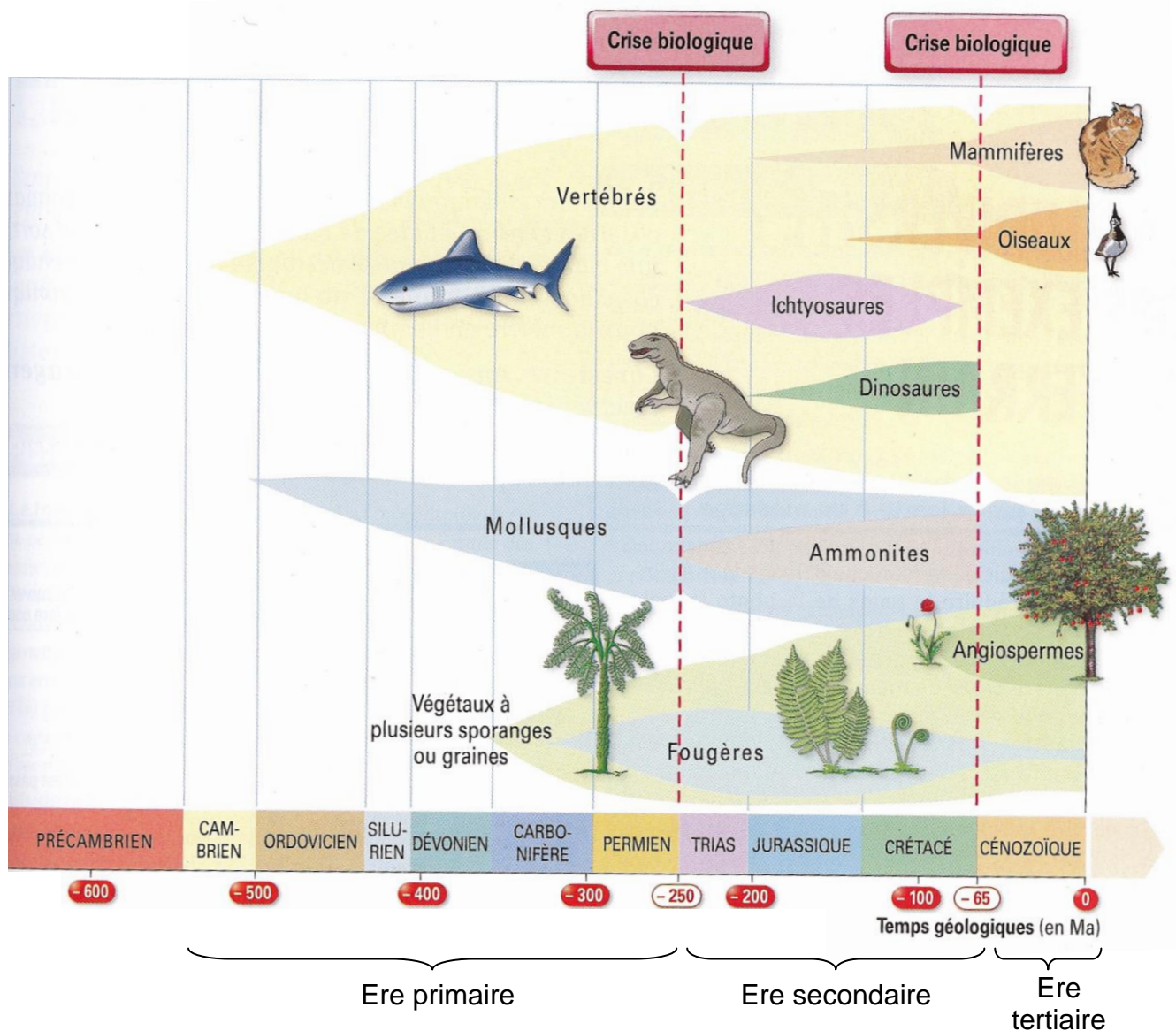
Les conditions de vie à la surface de la Terre ont changées au cours des temps géologiques :

- Le climat change régulièrement : on passe de périodes tempérées à des périodes de glaciation importantes.
- Parfois, de grands ensembles de volcans apparaissent (sur une surface équivalente à plusieurs fois la France). Ces volcans rejettent beaucoup de fines poussières dans l'atmosphère, ce qui peut empêcher les rayons du soleil d'arriver jusqu'à la surface et provoque alors un refroidissement de la planète.
- De très gros astéroïdes ont frappés la Terre. Il est possible que certaines crises soient liées à ces évènements catastrophiques.

Les grandes périodes d'extinction libèrent de la place pour de nouveaux groupes d'êtres vivants. Par exemple, l'ère secondaire est dominée par les dinosaures. Ceux-ci côtoient de petits mammifères. Cependant, ce n'est qu'après que les dinosaures aient disparus que les mammifères (qui ont résisté à la crise) ont pu se diversifier et « conquérir » une grande partie de la planète.

L'apparition en grand nombre de nouvelles espèces après une crise est donc liée à la « place libre » laissée par les espèces éteintes.

Schéma illustrant l'apparition, le développement et l'extinction de certains groupes d'êtres vivants :



### III. Evolution des organismes vivants

Les premiers êtres vivants à la surface de la planète étaient très simples : des organismes unicellulaires sans doute proches de certaines bactéries encore présentes de nos jours.

#### 1. Unité du monde vivant

Certaines preuves nous permettent de dire que tous les êtres vivants actuels descendent des premiers êtres vivants :

- Tous les organismes vivants sont constitués de cellules. La cellule est donc l'unité du monde vivant terrestre. Cette unité ne peut s'expliquer que parce que la cellule est un héritage des premiers organismes vivants à la surface de notre planète.

- L'information héréditaire est toujours codée de la même façon : soit sous forme d'ADN (Acide DésoxyriboNucléique) soit sous forme d'ARN (Acide RiboNucléique).

Nous descendons tous des premières cellules vivantes. Depuis les origines de la vie, les êtres vivants ont cependant évolué.

## 2. Evolution des êtres vivants

Nous avons vu que les caractères héréditaires se transmettent de « parents » à « enfants » grâce à l'information génétique. L'information génétique de l' « enfant » provient pour moitié du « père » et pour moitié de la « mère ». Dans ce cas, les descendants sont logiquement de la même espèce que leurs parents.

Dans certains cas cependant, l'information héréditaire va être modifiée entre les parents et les descendants : ce sont ce que l'on appelle des mutations de l'information héréditaire.

Ces mutations peuvent être défavorables : dans ce cas, les êtres vivants qui les portent survivront moins bien que les autres et se reproduiront moins.

Dans d'autres cas, ces mutations procureront au contraire un avantage. Ces êtres vivants seront alors favorisés par rapport aux autres, survivront plus facilement et se reproduiront plus. En se reproduisant, ils transmettront ces mutations positives à leur descendance, ce qui peut amener à la création d'une nouvelle espèce.

C'est ce mécanisme qui est appelé « sélection naturelle » : de nouvelles espèces apparaissent grâce à des mutations de l'information génétique. Si, dans certaines conditions, ces espèces sont mieux adaptées que d'autres à leur environnement, elles prendront la place des anciennes espèces existantes.

De ce point de vue, nous descendons tous des premiers êtres vivants. Nous sommes donc tous « cousins » plus ou moins éloignés.

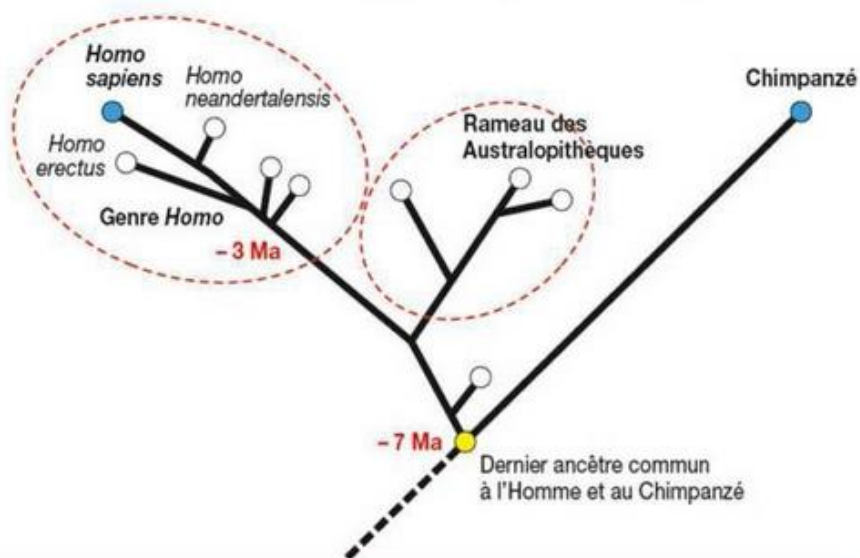
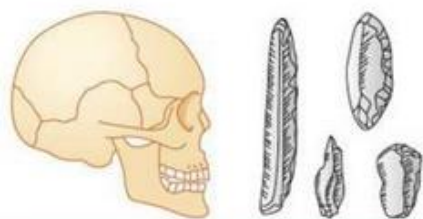
Il est donc possible de reconstruire un arbre phylogénétique : c'est un arbre généalogique de l'ensemble (ou d'une partie) des êtres vivants.

## Arbre phylogénétique de la lignée humaine :

### Le genre *Homo* regroupe l'Homme actuel et d'autres espèces aujourd'hui disparues

#### • Les espèces du genre *Homo* partagent :

- une augmentation du volume crânien ;
- une réduction de la face ;
- une bipédie permanente avec une aptitude à la course ;
- une production d'outils variés.



On peut voir sur la figure ci-dessus que de nombreuses espèces d'hominidés ont existées par le passé. La séparation entre les grands singes et les hominidés s'est sans doute réalisée il y a environ 7 millions d'années. C'est donc l'âge du plus vieil ancêtre commun à tous les hominidés.

A certaines époques, plusieurs espèces d'hominidés ont cohabités. C'est le cas par exemple de l'*Homo sapiens* (notre espèce) et de l'homme de Neandertal. Aujourd'hui, il ne reste plus qu'une seule espèce d'hominidés : la nôtre.