

# LEXIQUE

## DE TOUMAÏ À SAPIENS LA RUÉE VERS L'HOMME

### Arbre phylogénétique

Schéma permettant de mettre en évidence la plus ou moins grande proximité des espèces biologiques.

#### Niveau 1

Un arbre phylogénétique schématise les relations de parenté (qui est proche de qui ?) entre les êtres vivants : une espèce actuelle ou passée (supposée) est figurée par un point ; des lignes relient les espèces qui descendent l'une de l'autre dans l'évolution. Le tracé des lignes se base sur des caractères communs, morphologiques ou génétiques, de tous les descendants d'un même ancêtre.

#### Niveau 2

L'arbre phylogénétique succède à la classification traditionnelle (règne, embranchement, classe, etc.) et permet d'en corriger quelques erreurs. Cette méthode montre que des critères morphologiques proches qui avaient permis de regrouper des espèces ne sont pas toujours pertinents et ont pu être acquis indépendamment. Par exemple le varan ressemble davantage à un crocodile qu'à un oiseau, mais l'oiseau possède avec le crocodile des caractères exclusifs (3 orteils porteurs et un gésier) : ils ont donc un ancêtre commun, qui n'est pas celui du varan. Pour l'arbre des hominoïdes, ce genre d'approche, appliquée à des séquences d'ADN, semble montrer que la proximité génétique est plus grande entre l'homme et le chimpanzé qu'entre le chimpanzé et le gorille, ce qui ne saute pas aux yeux !

### Fossile

Restes d'un organisme ou traces de ses activités, retrouvés dans certains terrains sédimentaires.

#### Niveau 1

Un fossile est le reste d'un organisme, ce qui inclut également ses empreintes, ses moulages ou des traces de son activité physique ou chimique. Les fossiles correspondent souvent aux parties dures de l'organisme et très rarement aux tissus mous. Les fossiles sont rares car ils résultent d'un long processus qui peut être interrompu à tout moment si les conditions de conservation ne sont pas adéquates.

#### Niveau 2

Le processus de fossilisation peut être une minéralisation (transformation de la matière organique en matière minérale), une carbonisation (baisse des teneurs en oxygène et en azote au profit du carbone), une incrustation (dépôt d'une fine pellicule minérale sur l'organisme), une momification (conservation totale qui nécessite un enfouissement très rapide) ou encore une conservation dans de l'ambre (piégeage de l'organisme dans de la résine qui sera fossilisée). Les principaux facteurs empêchant la fossilisation sont biologiques (animaux et micro-organismes qui dégradent les cadavres) et environnementaux (pluie, sols acides). La paléontologie, qui étudie les fossiles et leurs implications évolutives, ne repose que sur une infime partie des espèces du fait de la rareté de la fossilisation.

## Hominidés

**Tous nos ancêtres depuis la séparation de la lignée humaine d'avec celle des grands singes.**

### Niveau 1

Les hominidés sont les espèces apparues depuis que la lignée humaine s'est séparée de celle des chimpanzés et des bonobos, il y a environ 7 à 10 millions d'années. Cette séparation fut la dernière, après celles d'avec les gibbons, les orangs-outans puis les gorilles. Pour certains auteurs, le terme « hominidé » regroupe la lignée humaine et celle des grands singes. Les membres de la lignée humaine sont alors appelés hominines.

### Niveau 2

Les plus anciens hominidés sont ceux du Miocène supérieur, comme Toumaï ou Orrorin, entre -5,5 et -7 millions d'années. On trouve ensuite la grande tribu des Australopithèques datant de la période du Pliocène (-4 à -2,5 millions d'années), comme Lucy et Abel. Ils possèdent des traits à la fois simiesques et humains. Les Paranthropes datent de la fin de cette période et ont été contemporains des premiers représentants du genre *Homo*, débutant à partir du paléolithique (-2,5 millions d'années). Ce genre comprend une dizaine d'espèces mais *Homo sapiens* est la seule survivante.

## Hominisation

**Ensemble des processus évolutifs au cours desquels se sont mis en place les caractères biologiques propres à l'homme.**

### Niveau 1

Ce concept traduit l'évolution qui s'est déroulée depuis le dernier ancêtre commun à la lignée humaine et à la lignée des grands singes. L'origine de cette évolution est controversée et les seuls critères de l'hominisation qui font consensus à l'heure actuelle sont la bipédie, l'augmentation de la capacité crânienne et la diminution de la puissance du système de mastication.

### Niveau 2

Ce concept d'hominisation apparaît pour la première fois dans un texte de Pierre Teilhard de Chardin rédigé dans les années 1920. On considère actuellement que l'acquisition de ces caractères spécifiques a engendré un processus psychologique appelé humanisation qui se rapporte à l'acquisition de valeurs humaines et d'une conscience, propres à l'homme moderne. Certains scientifiques considèrent que l'espèce humaine s'est aujourd'hui affranchie de l'évolution biologique grâce à ses comportements sociaux qui réduisent les effets de la sélection naturelle ; d'autres estiment que l'homme continuera à évoluer compte tenu des bouleversements encore possibles et imprévisibles de notre environnement.

## Paléanthropologie

**Branche de la paléontologie qui étudie la lignée humaine.**

### Niveau 1

La paléanthropologie cherche à établir l'origine de l'homme et à définir sa place dans le monde du vivant, en étudiant le développement et l'évolution des premiers êtres humains dans une perspective à la fois biologique et sociale. Elle s'intéresse aux étapes qui ont conduit à l'homme moderne et essaie de construire l'arbre généalogique des différentes espèces d'hominidés l'ayant précédé.

### Niveau 2

Les travaux de la paléanthropologie se font essentiellement à partir de fossiles, classés selon des critères très précis pour savoir s'ils sont ceux d'un humain ou d'un grand singe, et définir leur appartenance à un groupe d'hominidés identifié. L'étude des dents, des mâchoires, des os du bassin, du fémur ou encore de moulages endocrâniens livre des informations significatives. On sait également dater ces fossiles. Ces études « de terrain », combinées à la biologie moléculaire et à la génétique, permettent d'établir des classements et de définir les points de bifurcation conduisant à notre espèce *Homo sapiens*.

## Paléogénétique

**Étude de l'ADN retrouvé dans des restes d'organismes fossilisés.**

### Niveau 1

La paléogénétique étudie l'ADN fossile pour établir des relations entre des espèces anciennes, ou pour déduire certains caractères des individus étudiés. Les fragments d'ADN sont analysés par des techniques classiques de génétique, qu'il faut cependant adapter pour tenir compte des transformations, encore mal connues, que subit l'ADN au cours du temps.

### Niveau 2

La paléogénétique a permis de préciser l'aire de répartition des hommes de Neandertal il y a 70 000 ans, en vérifiant que des ossements trouvés en Asie appartenaient bien à cette espèce. Elle a même révélé que les Néandertaliens possédaient au moins un des gènes nécessaires à l'acquisition du langage. La conservation de l'ADN sur des périodes aussi longues exige des conditions très particulières pour éviter une trop grande dégradation. Dans un milieu favorable (sans oxygène, très sec ou très froid...), l'ADN peut rester exploitable pendant 100 000 ans.

## Paléomagnétisme

**Discipline qui étudie le champ magnétique terrestre et en particulier ses variations au cours des temps géologiques.**

### Niveau 1

Le paléomagnétisme permet de retracer l'évolution du champ magnétique terrestre au cours des temps géologiques grâce à la mesure de l'aimantation de certaines roches. En effet, au moment de la solidification de la roche, certains éléments magnétiques (comme les oxydes de fer) conservent la trace de la direction du champ.

### Niveau 2

La chronologie du champ magnétique terrestre (direction du Nord magnétique, intensité du champ suivant la latitude) a été établie sur plus de 100 millions d'années grâce à l'étude des roches magmatiques volcaniques, en particulier dans les zones d'expansion océanique. Une fois établie, cette chronologie peut permettre de dater d'autres roches, et en paléontologie, le milieu dans lequel un fossile a été découvert. Les chercheurs en déduisent ensuite l'âge du fossile. L'archéomagnétisme applique la même méthode à des objets plus récents en argile pour déterminer leur date de cuisson (fours, poteries).

## Radiochronologie

**Méthode de datation absolue reposant sur la mesure de la proportion d'atomes radioactifs naturellement présents dans certains corps.**

### Niveau 1

La radiochronologie est une technique qui utilise la radioactivité pour déterminer l'âge d'une substance. Des atomes radioactifs naturellement présents dans des roches, des fossiles, des produits de l'activité humaine... se désintègrent de façon régulière et mesurable et permettent ainsi de dater l'objet. Une des méthodes les plus connues est la datation au carbone 14.

### Niveau 2

Plusieurs méthodes de datation par radiochronologie, utilisant des radionucléides différents, s'appliquent à des échelles de temps différentes. La datation au carbone 14 permet de déterminer l'époque de la mort d'un être vivant : toute sa vie, il a emmagasiné du carbone 14 présent dans l'atmosphère. Ce phénomène cesse à la mort de l'organisme et la quantité de carbone 14 commence à décroître régulièrement (en 5 730 ans, la quantité aura diminué de moitié). Cette méthode s'applique à des datations allant jusqu'à -50.000 ans environ : on date ainsi le charbon de bois utilisé comme pigment dans les peintures pariétales. D'autres méthodes utilisent des radionucléides à durée de vie beaucoup plus longue pour dater les roches et permettent de couvrir des périodes du million au milliard d'années.

## Stratigraphie

**Etude de la succession des dépôts sédimentaires, généralement disposés en strates (couches géologiques).**

### Niveau 1

La stratigraphie étudie les couches de sédiments qui se déposent au cours du temps. Sur un même site, elle établit une datation relative des différentes couches, les plus profondes étant les plus anciennes. Elle s'applique à différentes échelles de temps, de l'échelle géologique avec de très longues périodes à l'échelle archéologique où l'on peut dater plus finement les activités humaines.

### Niveau 2

La stratigraphie repose sur plusieurs hypothèses : les couches se déposent horizontalement, une couche a le même âge sur toute sa longueur ; en l'absence de bouleversements structuraux (type séisme), la couche ancienne est sous la couche récente ; une faille dans une couche est postérieure à la formation de celle-ci... Appliquée à la paléontologie, la stratigraphie permet d'établir une chronologie relative des fossiles découverts dans chacune des couches d'un site de fouille et d'opérer d'éventuels recoupements avec les datations faites dans des couches identiques de sites voisins. Dans certains sites occupés par l'homme, on trouve une alternance de couches contenant (ou non) des restes calcinés attestant de sa présence (ou de son absence).

## Théorie de l'*East Side Story*

**Hypothèse géologique et climatique visant à expliquer la séparation entre les premiers hominidés et les grands singes.**

### Niveau 1

L'*East Side Story* est une théorie sur l'origine de la divergence entre hommes et singes. Il y a 10 millions d'années, en Afrique, une immense faille (Rift) provoquée par le mouvement des plaques tectoniques engendre des conditions climatiques différentes de part et d'autre. Cela aurait conduit les espèces situées à l'ouest à évoluer vers les grands singes, celles à l'est vers les hominidés.

### Niveau 2

Yves Coppens émet cette hypothèse en 1981. Il pense que les conditions environnementales de la savane à l'est de la faille pourraient expliquer l'apparition des caractéristiques propres aux hominidés, telles que la bipédie, tandis que les régions de forêts auraient favorisé le développement des caractères simiens. Depuis la découverte, dans les années 2000, de fossiles d'hominidés à l'ouest de la vallée du Rift, cette théorie est remise en cause.