

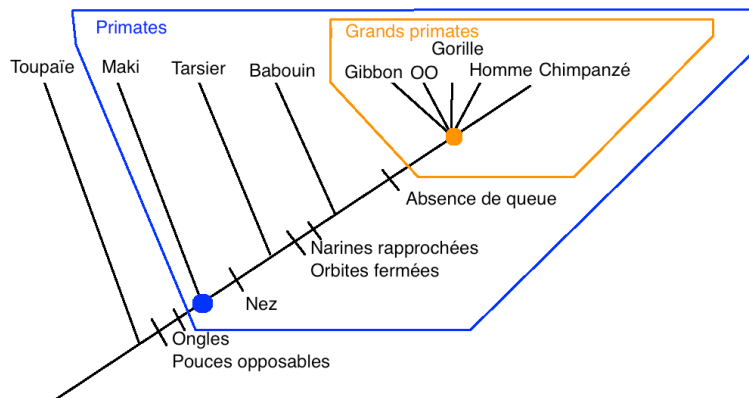
UHV3 « L'évolution humaine ».

Les apports de l'étude des relations de parenté.

- Pour établir des **arbres de parenté** entre les espèces étudiées ou **arbres phylogénétiques**, il faut se fonder sur :

- * le **partage d'attributs** ou **innovations évolutives** (ou **caractères à l'état dérivé**). En effet, un caractère a l'état ancestral subit une (ou plusieurs) **évolutions** qui permettent de faire des **regroupements entre espèces**. L'**état ancestral** des caractères se trouve chez l'espèce qui **enracine l'arbre** (et qui en constitue donc la première branche). **Plus les espèces partagent de caractères dérivés** (ou innovations), **plus elles sont apparentées** (et **plus leur ancêtre commun (AC) est récent**).
- * **les espèces**, qu'elles soient actuelles ou fossiles, sont **toujours placées au bout des branches**.
- * **les ancêtres communs sont hypothétiques** (un AC ne correspond pas à une espèce ayant existé) et sont toujours **situés aux nœuds de l'arbre**.
- * **un AC lègue ses caractères dérivés à l'ensemble de ses descendants** (= **les descendants partagent donc tous les mêmes innovations**).
- * les caractères étudiés sont placés dans une **matrice** (ou tableau) **de comparaison** qui sert à la construction de l'arbre phylogénétique.

Exemple : arbre de parenté des primates et grands primates.



- Ici, le tupaïe enracine l'arbre (c'est donc l'espèce qui possède tous les caractères étudiés à l'état ancestral) : il n'appartient pas aux primates.
- Ici, les primates sont caractérisés par les innovations « ongles et pouces opposables » transmises par leur AC (rond bleu).

- Ici, les grands primates sont caractérisés par les innovations « ongles », « pouces opposables », « nez », « orbites fermées », « narines rapprochées » et « absence de queue » transmises par leur AC (rond orange).

- On peut aussi établir des relations de parenté en exploitant des **molécules** : on utilise alors l'**ADN** (**séquence de nucléotides** A, T, C et G) ou les **protéines** (séquences peptidiques constituées d'acides aminés) puisque ces dernières sont codées par l'ADN.

- **Les différences sont issues de mutations qui s'accumulent au cours du temps : plus l'on trouve de différences, plus l'AC entre les espèces étudiées est ancien.**

- **Plus les séquences sont proches, plus les espèces sont apparentées.**

- Il faut prendre plusieurs molécules pour fiabiliser les résultats.

- Il faut donc **coupler plusieurs critères** d'analyse, **morpho-anatomiques ou moléculaires**, pour établir des relations de parenté entre espèces.

- On trouve plusieurs fossiles différents entre -6 et -7 Ma et qui présentent des **critères d'appartenance à la lignée humaine**, par exemple Toumaï (7 Ma). Ces fossiles seraient les plus anciens représentants de la lignée humaine. Ils sont supposés bipèdes, leur bipédie étant parfois remise en cause. Ils montrent ainsi que **l'AC avec le chimpanzé est plus ancien que -7 Ma**.

- Les **primates** constituent un **groupe de mammifères** dont les **doigts sont terminés par des ongles plats**, les **pouces et gros orteils sont opposables** aux autres doigts (sauf exceptions pour le pied humain suite à la bipédie). Les **orbites des yeux sont orientées vers l'avant** (vision binoculaire), leur cortex cérébral est bien développé.

- Les **grands singes** ou **hominoïdes** ou **grands primates** constituent un groupe de primates caractérisé par une **absence de queue** (= présence d'un coccyx), des **bras plus longs que les jambes** (à l'exception de l'humain suite à la bipédie), un **nez**, des **narines rapprochées**, des orbites fermées. On y retrouve les représentants de la lignée humaine, le chimpanzé, le bonobo, le gorille, l'orang-outan, le gibbon...

- **Chimpanzé et Homo sapiens ont une forte proximité génétique**. Cette proximité est en accord avec un ancêtre commun récent.

- On estime la **divergence entre la lignée de l'humain et celle du chimpanzé** au-delà de 7 Ma (soit au-delà du plus vieux fossile de la lignée humaine).

L'histoire de nos origines : la lignée humaine.

- Contrairement au chimpanzé (non bipède permanent), **tous les représentants de la lignée humaine sont caractérisés par une bipédie permanente.**

- Les représentants de la lignée humaine ont donc **des innovations liées à la bipédie que le chimpanzé ne possède pas** (= il a les caractères à l'état ancestral).

- Voici quelques adaptations liées à la bipédie permanente : **bassin court et large** (permettant l'insertion de muscles antigravitaires puissants), **fémurs obliques** (= convergents vers les genoux), **position avancée (ou centrée) du trou occipital** (équilibre de la tête au sommet de la colonne vertébrale favorisant la station debout) ...

- Le chimpanzé (qui n'appartient pas à la lignée humaine) a donc, quant à lui, un **bassin long et étroit**, des **fémurs parallèles** et un **trou occipital reculé** (le trou occipital permet l'insertion de la tête sur la colonne vertébrale, et accessoirement le passage de la moelle épinière).

- **En dehors de la bipédie, on trouve d'autres innovations présentes chez l'humain moderne et absentes chez le chimpanzé** comme :

* le chimpanzé présente un **prognathisme marqué** (= mâchoire projetée vers l'avant) contrairement à l'*Homo sapiens* actuel (**absence de prognathisme**, soit une face verticale).

* le chimpanzé a une **mandibule en U** alors que chez *Homo sapiens* elle est **parabolique**.

* le chimpanzé a une **faible capacité crânienne** (proche de 400 cm³). **Les représentants de la lignée humaine ont une capacité crânienne plus élevée** (proche de celle du chimpanzé pour certains, et jusqu'à 1500 cm³ pour les néanderthaliens qui ont le plus grand volume crânien de la lignée humaine).

- Attention, **tous les représentants de la lignée humaine n'ont pas forcément le même degré d'évolution des innovations** : certains ont un prognathisme marqué ou réduit, d'autre une mandibule en U, d'autres une capacité crânienne encore faible... **Les innovations qui caractérisent l'ensemble des représentants de la lignée humaine sont bien celles liées à la bipédie.**

- Ainsi, des arguments scientifiques issus de l'analyse comparée de fossiles permettent de reconstituer l'histoire de nos origines.

- Le **genre Homo** est apparu vers -2,5 Ma et comprend de **nombreuses espèces**. Des découvertes récentes reculent cet âge d'apparition vers **-3 Ma**. ***Homo sapiens* est quant à lui apparu vers -300 000 ans.**

- La lignée humaine est cependant beaucoup plus vaste et comprend **d'autres genres qu'*Homo*** (par exemple les **australopithèques**, les paranthropes...), de nombreuses espèces et remonte à beaucoup plus loin vers -7 Ma avec Toumaï.

- **Plusieurs espèces ont coexisté en même temps et sur les mêmes territoires** : on parle d'**évolution buissonnante**. L'évolution humaine n'est donc pas linéaire.

- A l'heure actuelle **il ne reste plus qu'*Homo sapiens***. Toutes les **autres espèces ne sont connues qu'à l'état de fossiles**.

- Les **fossiles les plus anciens sont tous situés en Afrique**, ce qui montre **l'origine africaine de la lignée humaine**.

- Historiquement on pensait que la lignée humaine était apparue en Afrique de l'Est, mais la découverte de fossiles anciens en dehors de cette zone a remis en question la théorie de « *l'east side story* » d'Y. Coppens.

- ***Homo neanderthalensis*** a disparu voici 30 000 ans et **a cohabité avec *H. sapiens*** (*H. neanderthalensis* n'était présent qu'en Eurasie où il a été isolé par les glaciations récentes). De **nombreuses hypothèses ont été émises sur sa disparition**, mais cause de leur disparition est toujours débattue.

- Cet *Homo* présentait **quelques différences morphologiques** avec *H. sapiens*, mais utilisait des outils « communs » et avait lui aussi des rites funéraires. **La génétique montre que nous possédons des séquences néanderthaliennes** (en parts variables suivant les différentes populations humaines), preuve d'une **hybridation entre *H. neanderthalensis* et *H. sapiens***.

- Par ailleurs, *H. sapiens* présente aussi des séquences issues d'un autre *Homo* : ***Homo denisovensis***, preuve d'une hybridation là aussi.

La transmission non génétique de caractères.

- Des caractères peuvent être transmis de **manière non génétique**. C'est le cas :

- du **microbiote** (= ensemble des microorganismes vivant sur et dans notre corps). Il s'acquiert **dès la naissance** et dépend par exemple du mode d'accouchement. Ensuite le microbiote **évolue** en fonction des **habitudes alimentaires**, de l'**hygiène de vie** ...
- du **langage articulé** (qui nécessite aussi des structures anatomiques particulières) qui s'acquiert par **apprentissage**.
- de **l'utilisation d'outils**. L'outil n'est pas le propre de l'humain, mais il est le seul capable de le façonner à partir d'autres outils (= de les améliorer). Au cours de l'évolution humaine, les outils ont été de plus en plus diversifiés et spécialisés suite à un **apprentissage** par héritage.