

## Histoire évolutive de la lignée humaine

---

Introduction :

L'idée a mis longtemps à s'imposer, mais les paléanthropologues s'accordent aujourd'hui à considérer, preuves à l'appui, que l'être humain appartient bien au règne animal.

Nous verrons comment la phylogénie depuis la moitié du XIX<sup>e</sup> siècle et le néo-darwinisme dans les années 1930 ont permis d'étudier les liens de parenté entre les espèces actuelles et les fossiles d'hominidés et de placer finalement l'être humain dans l'ordre des primates.

Ainsi, dans un premier temps, nous comparerons les caractères généraux des êtres humains et des autres primates, puis nous analyserons les modifications ou innovations évolutives afin de construire un arbre phylogénétique. Enfin, nous aborderons la modélisation particulière des hominidés jusqu'à son stade actuel *Homo sapiens*.

### 1 | Caractères généraux des primates

#### a. Comparaison des caractères morpho-anatomiques

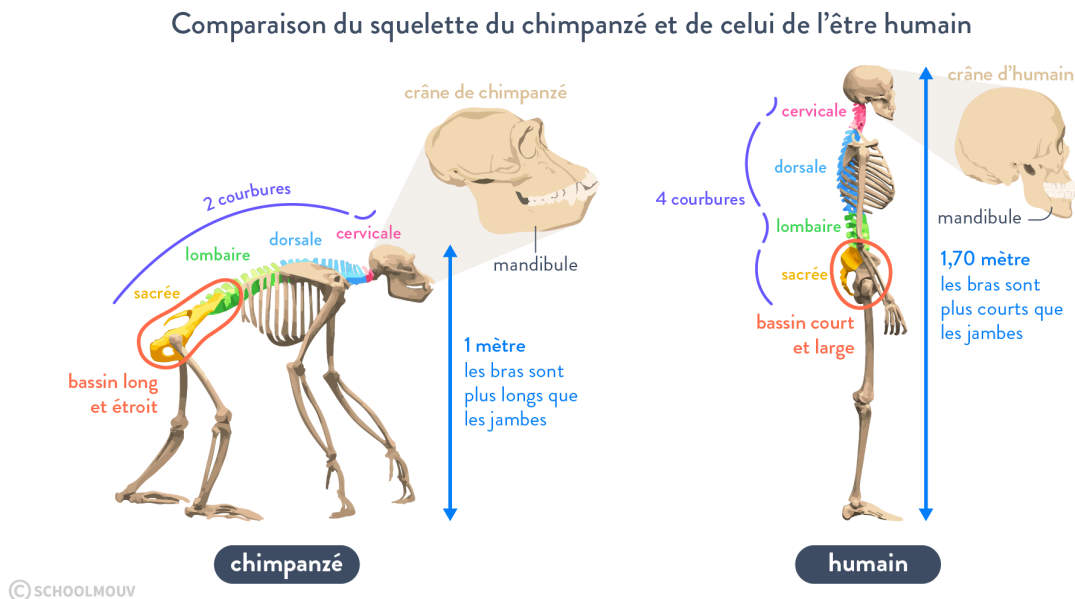
L'être humain actuel correspond à l'espèce ***Homo sapiens***.



L'espèce *Homo sapiens* se situe dans la **famille des hominidés** et fait partie de l'**ordre des primates**. Les primates (du latin *primas*, c'est-à-dire « premier ») constituent un ordre comprenant les simiens (dont font partie les grands singes anthropomorphes, c'est-à-dire proches de l'humain, comme le chimpanzé) et les prosimiens (exemple : lémuriens).

Comparons les squelettes de deux espèces actuelles de primates : l'être humain et le chimpanzé.

Ces deux espèces sont issues d'un ancêtre commun.



Si l'être humain et le chimpanzé sont parents et se ressemblent donc sur certains points, en observant bien leurs squelettes, on peut remarquer qu'ils présentent des différences qui permettent de mettre en évidence le processus d'**hominisation**.



### Hominisation :

L'hominisation désigne le processus évolutif qui a conduit à la formation de l'être humain que l'on connaît aujourd'hui.

On peut considérer que les étapes vers l'hominisation sont notamment liées à :

- la **position du tronc et des membres** ;
- la **modification de la mâchoire**, l'être humain présentant une face plus aplatie et une mandibule plus évasée.

La **station bipède** de l'être humain s'accompagne de **modifications anatomiques** du bassin, de la colonne vertébrale, de la position de la tête. Elle permet également la libération des membres antérieurs, libération nécessaire pour l'accomplissement d'autres tâches qui s'avéreront essentielles.

La position verticale est principalement liée à la **position du trou occipital** : chez l'être humain, il reste central, tandis que chez le singe, il se situe vers l'arrière du crâne.

→ Ainsi, la position centrale du trou occipital chez l'être humain permet à son crâne de reposer sur la colonne et non plus d'être projeté en avant, comme chez le chimpanzé, défavorisant alors la verticalité de la colonne.

Cette verticalité se traduit par la présence de plusieurs courbures de la colonne, tandis que l'on n'en observe qu'une seule chez le chimpanzé.

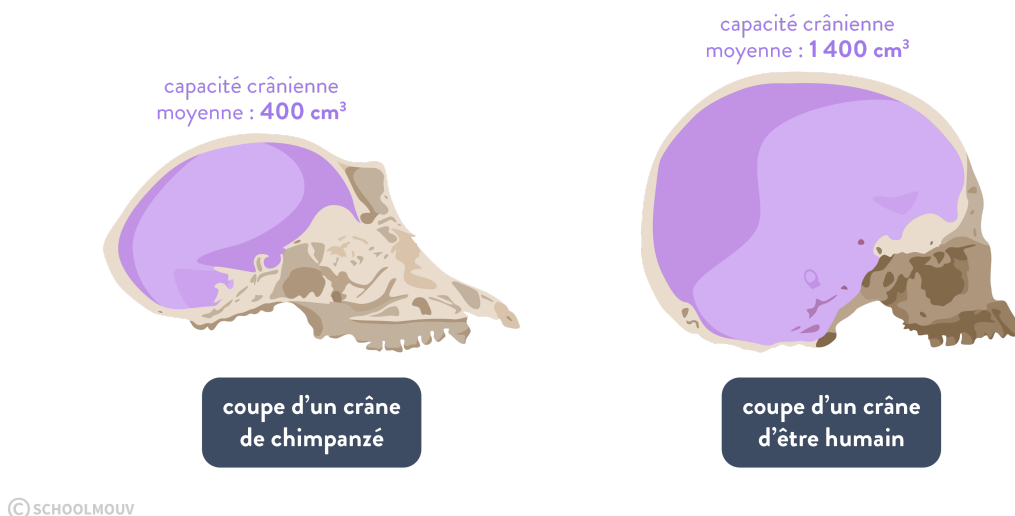


Les grands singes (humain, chimpanzé, bonobo, gorille, orang-outan) sont capables de marcher sur leurs membres postérieurs en position bipède, mais seul l'être humain adopte la station bipède de façon permanente.

Une autre caractéristique humaine, et non la moindre, est le développement de la **capacité crânienne**, environ trois fois supérieure à celle du chimpanzé en termes de volume.

L'être humain présente un cortex cérébral volumineux totalement recouvert par la boîte crânienne et contenant environ 16 milliards de neurones qui œuvrent au plein développement des mécanismes du langage et de la compréhension (contre environ 7 milliards de neurones pour le chimpanzé).

## Comparaison de la capacité crânienne du chimpanzé et de l'être humain



### b. Ressemblance génétique entre les espèces de primates

Si l'on veut comparer deux espèces, on observe également leurs **caryotypes**.



#### Définition

##### Caryotype :

Le caryotype est l'arrangement selon un format standard par paire et par taille de l'ensemble des chromosomes d'une cellule.

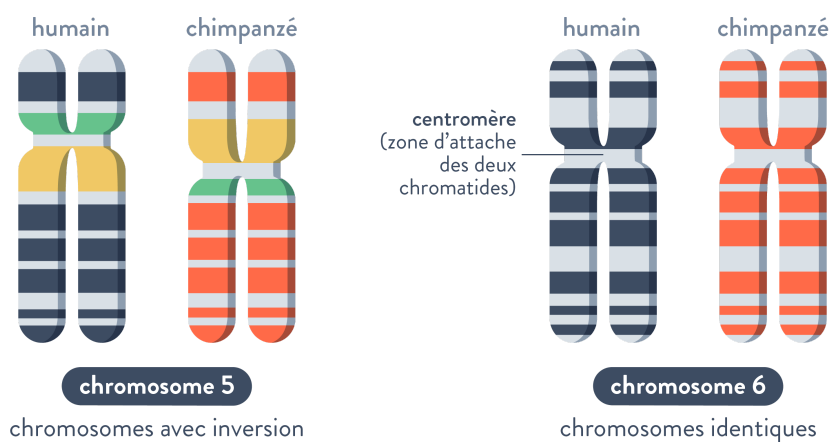
Si l'on peut considérer que le matériel génétique est presque le même chez l'être humain et chez les singes anthropoïdes (grands singes), le **nombre de chromosomes** diffère légèrement : il est de 48 chez les autres grands singes et de 46 chez l'être humain.

Des **différences moléculaires**, certes faibles, existent aussi sur les gènes eux-mêmes.

La proximité moléculaire entre le patrimoine génétique humain et celui du chimpanzé est à hauteur de 99 %. Pourtant, bien que les différences structurales qui nous séparent des grands singes restent plus faibles que celles qui séparent les grands singes des autres primates, nous pouvons nous demander pourquoi les morphologies et les capacités sont si

dissemblables entre l'être humain et les autres grands singes.  
Au niveau génétique, on constate en fait une **inversion de segments chromosomiques** sur certains chromosomes, autour du centromère.

#### Comparaison des chromosomes 5 et 6 de l'être humain et du chimpanzé



© SCHOOLMOUV

→ Cette inversion des gènes peut modifier de façon importante les caractéristiques morphologiques.

Les recherches en génétique nous amènent à déduire que la différence essentielle et fondamentale se situe au niveau du codage d'information que comporte le programme génétique.



L'histoire raisonnée de l'évolution humaine part dans un premier temps de comparaisons de l'anatomie et de la physiologie qui montrent les liens étroits entre l'être humain et les autres grands singes, mais aussi des différences spécifiques.

La relative proximité anatomique, morphologique et génétique entre l'être humain et le chimpanzé amène les scientifiques à confirmer que nous provenons bien d'une **souche commune**.

2

Modélisation des espèces : phylogénétique et analyse paléoanthropologique

À partir des caractères anatomiques et génétiques des espèces, les scientifiques ont pu établir des classifications permettant de mettre en lumière l'évolution de la lignée humaine et les liens de parentés entre espèces.

## a. Construction de l'arbre phylogénétique

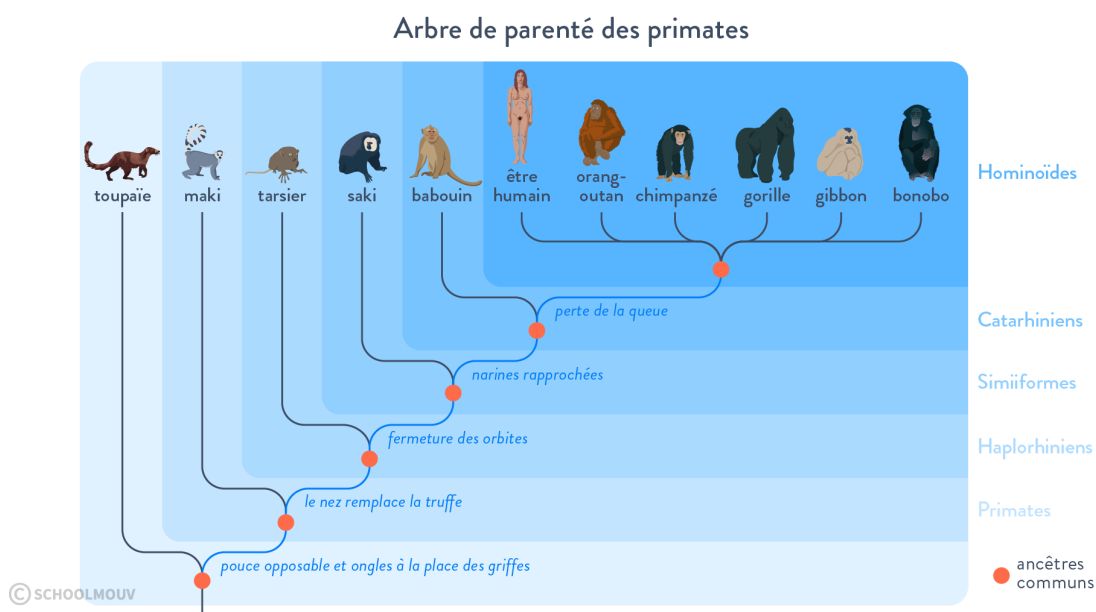


### Phylogénie :

La phylogénie est l'étude des relations de parenté entre les êtres vivants, entre individus, entre espèces. Elle permet ainsi de reconstituer l'évolution des êtres vivants dans le temps.

Plusieurs types d'**arbres phylogénétiques** peuvent être proposés selon les critères choisis.

En voici un exemple qui permet de déterminer la **parenté** des espèces appartenant à l'ordre des primates en fonction des évolutions de **caractères communs**.



Les **primates** ont tous un ancêtre commun qui connaît une **innovation évolutive** : la présence d'un **pouce opposable** (qui permet la saisie d'outils !) et d'**ongles** à la place des griffes.

D'autres innovations évolutives permettent ensuite d'établir des parentés entre les différentes espèces au sein de l'ordre des primates.

Ainsi, la famille des **hominoïdes** se caractérise par la **perte de la queue**.



Cette classification scientifique permet de mettre en évidence des **ancêtres communs** : à partir des données moléculaires et anatomiques, les scientifiques ont par exemple mis en évidence le fait que l'être humain et le chimpanzé partagent un ancêtre commun plus récent qu'avec les autres grands singes.

Même si cet ancêtre n'est pour l'heure pas identifié, on estime son âge entre 6 et 7 millions d'années.

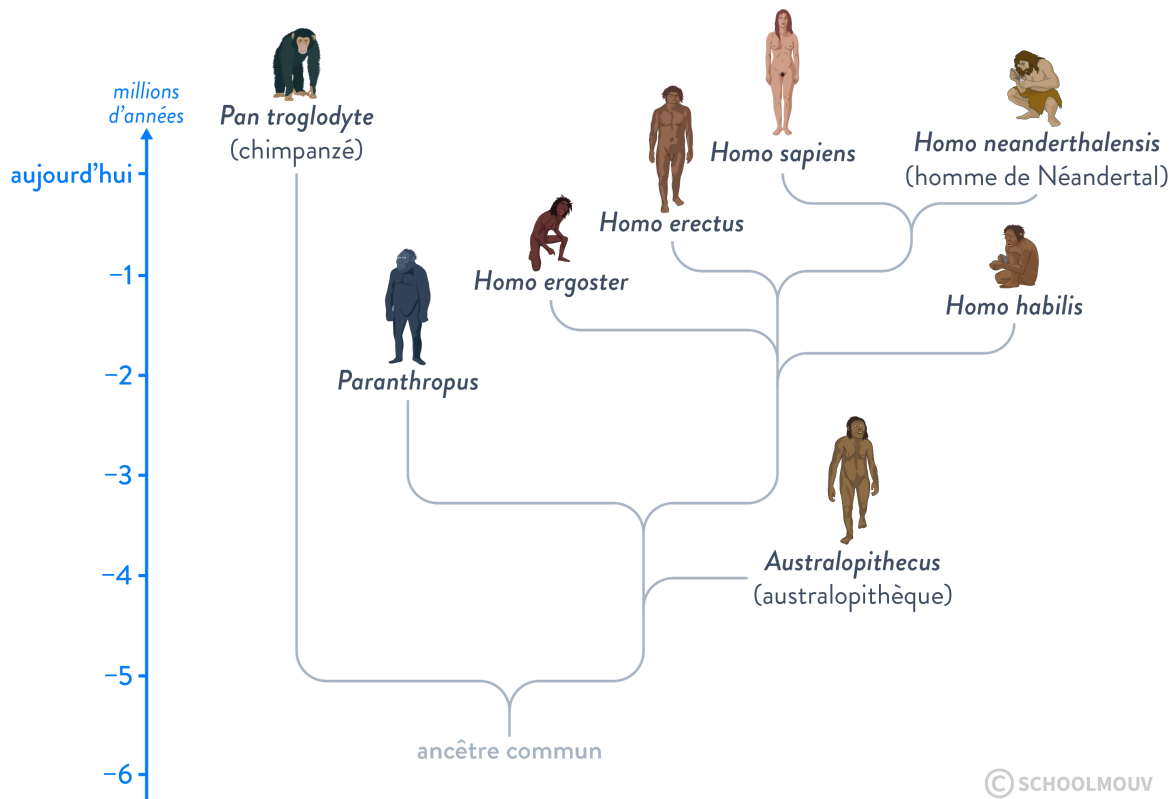
- b. Analyse paléanthropologique et parenté comparée des espèces  
*Homo*



### Paléanthropologie :

La paléanthropologie est une branche de la paléontologie, discipline qui étudie les restes fossiles, plus particulièrement dédiée à l'étude de l'évolution humaine à partir de ses ancêtres.

L'**étude et la datation des fossiles** permettent de préciser les connaissances sur l'**évolution du genre *Homo***.



© SCHOOLMOUV

Les restes fossiles des **australopithèques** sont datés entre 6 millions et 3 millions d'années : ce sont les premiers hominidés connus qui se séparent de la lignée des singes anthropomorphes.

Les fouilles ont mis à jour qu'***Homo habilis*** est le premier hominidé connu à fabriquer des outils.

***Homo erectus*** (« celui qui se tient droit »), se redresse et présente une position bipède permanente. Sa face présente toujours un **prognathisme** marqué, mais sa capacité crânienne augmente jusqu'à 1 000 cm<sup>3</sup> environ.



### Prognathisme :

Projection en avant des os de la mâchoire.

L'**homme de Néandertal** (*Homo neanderthalensis*) et ***Homo sapiens*** sont considérées comme deux espèces distinctes : l'homme de Néandertal est un cousin de notre ancêtre direct, *Homo sapiens*, mais l'homme de Néandertal a disparu il y a environ 30 000 ans.

La distinction entre ces deux espèces issues d'un même ancêtre commun



a pu être établie grâce aux analyses paléanthropologiques : la datation des fossiles a permis de mettre en évidence des différences morpho-anatomiques au niveau du crâne notamment (menton fuyant, arcades sourcilières marquées et arrière du crâne plus allongé chez l'homme de Néandertal par exemple). De plus, la datation des fossiles a mis en évidence que ces deux espèces ont cohabité.

Toutefois, des recherches scientifiques récentes ouvrent la possibilité d'une hybridation des deux espèces : des travaux ont montré qu'environ 2,1 % de l'héritage génétique d'une partie de la population humaine actuelle provient de l'homme de Néandertal.

→ La connaissance de l'évolution de la lignée humaine est en perpétuel mouvement, au gré des découvertes scientifiques et du développement des méthodes de recherches.



Les critères de comparaison du groupe *Homo* sont principalement la taille et le volume du cerveau, l'outillage et les faits de civilisation :

- la taille et le volume du cerveau se développent de plus en plus d'*Homo habilis* à *Homo neanderthalensis* et *Homo sapiens* ;
- les outils évoluent avec le temps jusqu'au stade actuel du développement des industries avec *Homo sapiens* ;
- la domestication du feu apparaît avec *Homo erectus* et cette maîtrise s'accompagne progressivement d'autres comportements culturels tels que les peintures et sculptures.

### 3 | Les caractéristiques évolutives sans transmission héréditaire

Outre les fossiles d'être vivants, la paléanthropologie a permis de mettre à jour d'autres éléments permettant de préciser la connaissance de l'évolution de la lignée humaine, à commencer par la présence d'outils. Ces caractéristiques évolutives sont sans transmission héréditaire, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas liées aux caractéristiques génétiques (caryotype) et morpho-anatomiques.



## Utilisation et appropriation différenciée d'outils

Le seuil décisif à l'hominisation est, selon les paléontologistes, l'apparition de **l'utilisation de l'outil**, non seulement comme prolongement de la main mais également comme arme de défense, et qui permet le développement de la **pensée conceptuelle**.



### Définition

#### Pensée conceptuelle :

La pensée conceptuelle est un mode de raisonnement permettant d'élaborer des constructions mentales pour appréhender des évènements et situations du réel (projection d'actions sur le réel).



### Attention

L'être humain n'est pas la seule espèce animale qui utilise des outils ! Certains singes sont capables de tailler des bâtons pour déloger des termites par exemple. Mais l'action outillée est systématisée par l'être humain, alors qu'elle reste relativement occasionnelle chez les autres espèces, qui disposent d'autres qualités leur permettant d'interagir efficacement avec leur milieu (exemple : agilité, force, odorat développé, etc.)

Attachons-nous donc à l'étude comparée des outils fossiles dans le processus d'hominisation.

Dans un premier temps, l'homme préhistorique a utilisé comme outils des objets trouvés dans la nature pour les utiliser providentiellement selon ses besoins.

Puis les paléoanthropologues ont découvert qu'*Homo habilis* utilisait des outils qui portent des traces d'un travail, aussi rudimentaire soit-il. On trouve notamment les **choppers**, qui sont des galets taillés plus ou moins grossièrement.



Sur des gisements plus récents, cette industrie du galet est supplantée par une technique plus élaborée, utilisant notamment des silex : les **bifaces**.



→ Avec l'apparition d'*Homo sapiens* et d'*Homo neanderthalensis*, (entre -48 000 et -12 000 ans), les outils se diversifient et la technique de la **pierre polie** se perfectionne.

 À retenir

À travers son utilisation différenciée des outils, l'homme préhistorique met en place les multiples projets d'adaptation et d'innovation culturelle, sociale et dans le domaine de la communication, qui le distinguent des autres grands singes.

## **b.** Comportements adaptatifs socioculturels

D'autres caractéristiques sans transmission héréditaire peuvent être identifiées dans l'évolution de la lignée humaine.

## ● Le microbiote et l'alimentation

Le **microbiote** a évolué pour s'adapter dans l'organisme humain aux pressions exercées par la sélection naturelle.



### Définition

#### Microbiote :

Le microbiote humain est l'ensemble des bactéries, champignons et autres micro-organismes qui vivent à la surface et à l'intérieur de l'être humain.

Présent notamment dans l'intestin, il peut également influencer sur le système immunitaire.

Des études tendent à montrer que les bactéries intestinales humaines descendent de celles qui vivaient dans les intestins de nos ancêtres communs avec les grands singes : il y aurait donc une lignée ininterrompue de ces bactéries depuis des millions d'années.

Preuves génétiques à l'appui, l'exploration de l'ADN de ces bactéries a permis de montrer que l'évolution de ces bactéries en souches distinctes correspond au moment où les ancêtres communs à l'être humain et aux autres grands singes ont évolué vers des espèces différentes.

Ce qui nous amène à l'évolution de notre **comportement alimentaire** : on peut supposer que l'évolution de nos ancêtres vers des régimes carnés, avec la pratique de la chasse, a pu provoquer le changement de microbiote intestinal.

## ● Le langage et l'art

Le langage et l'art sont une autre forme de comportement adaptatif socioculturel qui traduit l'évolution spécifiquement humaine.

L'**art pariétal** apparaît il a environ 35 000 ans.



### Rappel

Ce terme désigne les œuvres réalisées par les hommes préhistoriques sur les parois des grottes, à l'aide de pigments.

Les hommes préhistoriques fabriquaient également des statuettes en argiles ou en bois.

Ces formes artistiques traduisent chez *Homo sapiens* l'**expression spécifique d'une pensée symbolique**.

Ainsi, sur les parois des grottes apparaissent des associations d'animaux comestibles ou non, de scènes de chasses, et certaines statuettes de femmes semblent constituer des symboles liés à la fécondité.



De plus, l'apparition du **langage articulé** comme moyen de communication entre membres du groupe et la vie en petites communautés avec des **rites traditionnels** propre à l'Homme vont accentuer l'évolution culturelle de l'être humain tel que nous le connaissons aujourd'hui.



On a longtemps pensé que le langage et les rites culturels étaient propres à l'être humain, or les études animales permettent de montrer que ce n'est pas le cas.

Chaque espèce animale développe ses propres comportements socioculturels : le langage de l'être humain et ses pratiques lui sont

propres et permettent de le distinguer d'autres espèces qui développent également leur propre langage et leurs propres pratiques sociales et culturelles.



L'étude des comportements de nos ancêtres et des espèces proches et lointaines permet d'affiner le processus d'évolution du genre *Homo*. Outre les différenciations génétiques et morphologiques citées, les espèces du genre *Homo* se caractérisent par l'acquisition de comportements socioculturels particuliers.

Conclusion :

Par sa position verticale permanente, le développement spécifique de son cerveau, et plus largement par ses caractéristiques morpho-anatomiques et génétiques, mais aussi par son utilisation d'outils particulièrement poussée et sa construction d'un langage et de rites qui lui sont propres, l'être humain actuel se distingue des autres espèces de l'ordre des primates.

Ces distinctions s'atténuent au fur et à mesure que l'on remonte dans le passé, ce qui nous conduit à admettre un groupe primitif dont seraient dérivées toutes les lignées de l'ordre des primates.

La construction des savoirs scientifiques dans les domaines de la paléanthropologie et dans les méthodes de modélisation scientifique des espèces a permis de mettre à jour les spécificités de la lignée humaine, qu'elles soient d'ordre génétique ou non, et a permis de préciser les théories de l'évolution.

Les recherches se poursuivent, et d'autres découvertes peuvent amener à confirmer des théories, compléter nos connaissances mais aussi peut-être à repenser certains modèles de pensée.