

Sujet type II-2 : Caractéristiques de la lignée Humaine (d'après Antilles Sept 04)

On cherche à établir les caractéristiques et le caractère buissonnant de la lignée humaine. On considère qu'à partir d'un ancêtre commun se sont séparées la lignée du Chimpanzé et la lignée humaine.

A partir de la comparaison des crânes du document 1, **mettre** en évidence les principales caractéristiques de la lignée humaine puis en exploitant les documents 2 et 3, **justifier** le fait que l'on puisse placer chaque fossile trouvé sur les sites de Swartkrans et de Koobi Fora dans cette lignée et **argumenter** son caractère buissonnant. Une organisation de la composition (avec introduction et conclusion) est attendue.

Introduction

La lignée humaine ne possède qu'une seule espèce actuelle. Mais on trouve de nombreux fossiles dont il faut déterminer l'appartenance. La comparaison entre un crâne de Chimpanzé et un crâne d'Homme actuel va nous permettre dans un premier temps d'énumérer les caractères dérivés propres à l'espèce humaine donc les **caractéristiques de la lignée humaine** (I). On pourra alors examiner les **espèces fossiles et rechercher si elles appartiennent à cette lignée** (II) ; enfin, les données paléontologiques fournies nous permettront d'**argumenter le caractère buissonnant** de cette lignée (III).

I. Les caractéristiques de la lignée humaine

- ① Le document 1 présente deux crânes en vue de dessous, de l'Homme et du Chimpanzé. De la comparaison de ces 2 crânes, on peut alors dégager **quelques caractères dérivés** de la lignée humaine :
 - ⇒ un **trou occipital centré** sous la calotte crânienne (il est beaucoup plus en arrière chez le Chimpanzé),
 - ⇒ un crâne **développé vers l'arrière** et arrondi,
 - ⇒ un **volume endocrânien important** (permettant un développement de l'encéphale),
 - ⇒ pas de **prognathisme**,
 - ⇒ une **arcade dentaire parabolique** (en V) alors qu'elle est parallèle chez le Chimpanzé,
 - ⇒ des **dents : serrées, peu différenciées** et de **petite taille**.
- ② Pour appartenir à la **lignée humaine**, il suffit qu'un fossile possède au moins un caractère propre à cette lignée. Recherchons donc chez ces fossiles l'un de ces caractères dérivés.

II. L'appartenance des fossiles du Swartkrans (Afrique du Sud) et de Koobi Fora (Afrique de l'Est) à la lignée humaine

- 1) - **le fossile SK 847 (*Homo habilis*)** trouvé à Swartkrans et Koobi Fora
 - ① A partir de quelques restes crâniens, on a pu reconstituer le crâne, présenté ici de profil. En se référant aux caractères dérivés précédents (cf. I), on peut alors observer 4 caractères dérivés :
 - ⇒ un **trou occipital centré** sous la calotte crânienne,
 - ⇒ des **petites dents, serrées et peu différenciées**,
 - ⇒ un crâne **développé vers l'arrière** et plus ou moins arrondi,
 - ⇒ une **capacité crânienne** (650 à 680 cm³) qui sans atteindre celle de l'Homme actuel dépasse celle du Chimpanzé
 - ② Ces 4 caractères suffisent pour faire de cette espèce fossile une **espèce propre à la lignée humaine** ; l'abondance de ces caractères justifie l'appartenance au genre Homo c'est-à-dire au même genre que l'Homme actuel (*Homo sapiens*).
 - ③ Nous savons que le caractère « bourrelets sus-orbitaires » possédé par ce fossile est un caractère primitif ainsi que le caractère primitif « présence d'un prognathisme ».
- 2) - **le fossile SK 48 (*Australopithecus robustus*)** trouvé à Swartkrans et Koobi Fora
 - ① On dispose d'une vue de face, d'une vue latérale du crâne et des indications relatives au volume endocrânien. A partir de quelques restes crâniens, on a pu reconstituer le crâne, présenté ici de profil. En se référant aux caractères dérivés précédents (cf. I), on peut alors observer 2 caractères dérivés :
 - ⇒ un **trou occipital resté centré** sous la calotte crânienne mais un peu plus en arrière que chez *Homo habilis*,
 - ⇒ des **petites dents, serrées et peu différenciées**,
 - ② Ces 2 caractères dérivés suffisent pour faire de cette espèce fossile une **espèce propre à la lignée humaine** mais les caractères primitifs sont beaucoup plus nombreux (prognathisme important, faible volume endocrânien et crâne peu développé vers l'arrière, vestiges d'une crête sagittale, bourrelets sus-orbitaires développés) ; ces caractères justifient que *Homo sapiens* est beaucoup plus apparenté à *Homo habilis* (4 caractères dérivés partagés) qu'à *Australopithecus robustus* (2 caractères dérivés partagés).
- 3) - **le fossile *Homo erectus*** trouvé à Koobi Fora
 - ① On dispose d'une vue de profil et de quelques informations supplémentaires qui révèlent la présence de 4 caractères dérivés :
 - ⇒ un **trou occipital centré** sous la calotte crânienne,
 - ⇒ des **petites dents, serrées et peu différenciées**,
 - ⇒ un crâne **développé vers l'arrière** et arrondi,
 - ⇒ une **capacité crânienne** (775 cm³) qui sans atteindre celle de l'Homme actuel dépasse largement celle du Chimpanzé.
 - ② Ces 4 caractères dérivés suffisent pour faire de cette espèce fossile une **espèce propre à la lignée humaine** ; on observe encore des caractères primitifs (bourrelets sus-orbitaires, prognathisme) ; les nombreux caractères dérivés partagés avec l'Homme actuel justifient la proximité entre les 2 espèces, classées toutes les deux dans le genre Homo.

III. Le caractère buissonnant de la lignée humaine dégagé de l'étude des fossiles

1) - la difficulté de l'élaboration de la phylogénie des Homininés

- Le fossile SK 847 est un ensemble de fragments crâniens (on est loin du squelette retrouvé entier !): les reconstitutions sont alors difficiles et hasardeuses. Des erreurs sont alors possibles (on a vu précédemment les difficultés à établir la présence ou l'absence de prognathisme chez certaines espèces !).
- L'arbre phylogénétique des Homininés, comporte de nombreuses branches « mortes » qui aboutissent à des fossiles (exemple des 3 branches citées dans les documents 2 et 3 : celles portant *Australopithecus robustus*, *Homo habilis* et *Homo erectus*) et une seule branche aboutissant à l'espèce actuelle (*Homo sapiens*).

2) - des espèces différentes cohabitent dans les mêmes périodes

- Le document 2 permet de dater (**datation relative**) les fossiles SK 847 et SK 48 ; les fossiles se trouvent dans une formation « C » (brèches roses), recouverte par une formation « D » datée de -0,5 à -1 Ma. On peut donc conclure que les fossiles sont plus anciens que -1 Ma. Le fait de trouver **ensemble** ces fossiles est un indice de leur **contemporanéité** : en Afrique de l'Est *Homo habilis* et *Australopithecus robustus* auraient cohabités.
- Le document 3 permet de dater (**datation absolue**) les 3 fossiles. En reportant sur l'axe des temps, les périodes d'existence des 3 espèces, on constate la cohabitation :
 - ⇒ de *Homo habilis* et d'*Australopithecus robustus* de -2,33 Ma à -1,55 Ma soit une cohabitation de plus de 700 000 ans !,
 - ⇒ de *Homo erectus* et d'*Australopithecus robustus* de -1,75 Ma à -1,43 Ma soit une cohabitation de plus de 300 000 ans,
 - ⇒ et enfin une cohabitation des 3 espèces *Homo erectus*, *Homo habilis* et d'*Australopithecus robustus* de -1,75 Ma à -1,55 Ma soit une cohabitation de 200 000 ans.

3) - l'évolution graduelle des caractères dérivés

- Les documents 2 et 3 permettent d'argumenter le « **gradualisme** » : un caractère dérivé se met en place et ensuite évolue **graduellement** :
 - ⇒ la **bipédie est de plus en plus parfaite** comme en témoigne la **position du trou occipital** de plus en plus centré (encore plus centré chez *Homo habilis*, que chez *Australopithecus robustus*), de *Homo habilis* et d'*Australopithecus robustus* de -2,33 Ma à -1,55 Ma soit une cohabitation de plus de 700 000 ans !,
 - ⇒ l'**augmentation du volume endocrânien** qui passe augmenté graduellement de 500 cm³ (*Australopithecus robustus*) à 650-680 cm³ (*Homo habilis*) et à 775 cm³ (*Homo erectus*),
 - ⇒ le **développement de plus en plus important vers l'arrière** du crâne
 - ⇒ la diminution du prognathisme (de moins en moins marqué d'*Australopithecus robustus* à *Homo habilis* et à *Homo erectus*) [Attention cependant : le prognathisme n'est pas un caractère dérivé !],
 - ⇒ l'**angle facial** (que l'on peut mesurer sur les divers crânes) de plus en plus important,
 - ⇒ la **réduction progressive de la face** par rapport au crâne (que l'on pourrait évaluer par la mesure du rapport longueur du crâne / longueur de la face).

4) - l'évolution en mosaïque des caractères dérivés

- Le caractère « bipédie » (que l'on peut évaluer par la position du trou occipital) n'a pas évolué **au même moment** que le caractère « augmentation du volume endocrânien » : chez *Homo habilis* la position du trou occipital est la même que chez *Homo erectus* (bipédie parfaite achevée), alors que l'évolution graduelle du volume endocrânien et des autres paramètres crâniens (angle facial et rapport face / crâne) se poursuit.
- En généralisant, c'est donc une **évolution en mosaïque**, car elle ne s'est pas faite de façon linéaire et régulière, ni à la même vitesse, ni au même moment.

Conclusion

Un certain nombre de **caractères dérivés crâniens** sont propres à l'Homme (les caractères liés à la position du trou occipital (indicateur de la bipédie) et les caractères liés au développement volumétrique vers l'arrière du crâne (avec augmentation corrélative de l'angle facial et la diminution du rapport face/crâne)) ; les **fossiles** trouvés sur les 2 sites possédant un ou plusieurs de ces caractères **appartiennent bien à la lignée humaine**. Et enfin l'étude de ces caractères permet d'affirmer que la phylogénie des Homininés est buissonnante de par la **complexité de l'arbre phylogénétique**, de par la **contemporanéité** de certaines espèces et de par l'évolution **graduelle** et en **mosaïque** des caractères dérivés. Mais la lignée humaine ne se limite pas à trois espèces fossiles ; il faudrait donc **confirmer** par l'étude des autres espèces (*Homo neandertalensis*...) ces caractéristiques et la pertinence des critères d'appartenance...