

Activité 10: L'homme et le chimpanzé: deux espèces très proches

Exploiter les documents ci dessous et les documents pages 76 à 79 pour:

- 1: Montrer que les différences génétiques et caryotypiques entre l'homme et le chimpanzé confirment la parenté homme - chimpanzé
- 2: Justifier sur un arbre cette parenté dans le groupe d'étude [homme - chimpanzé - gorille], en considérant l'orang outang comme extra groupe
- 3: Établir un portrait robot de l'ancêtre commun hypothétique homme - chimpanzé
- 4: Distinguer les innovations évolutives propres à la lignée humaine
- 5: Montrer que les différences génétiques entre l'homme et le chimpanzé expliquent les différences phénotypiques entre ces deux espèces

Document A: Comparaison des caryotypes (chromosomes 2) de l'homme, du chimpanzé, du gorille et de l'orang outang

Homme		Chimpanzé	Gorille	Orang = extra groupe
Fusion F1	Inversions I1 et I2	Inversions I1 et I2	Inversion I2	Pas de fusion ni d'inversion

Document B: Comparaison des caractères crâniens de l'homme et du chimpanzé (tableau à compléter)

		Trou occipital	Bipédie / quadrupédie	Bourlets sus-orbitaux	Canines	Prognathisme / Orthognatie
Chimpanzé	Jeune					
	Adulte					
Homme	Jeune					
	Adulte					
Gorille, Orang...		Reculé	Quadrupèdes	+++	Saillantes	Prognathisme(avancé de la face)

Document C: L'hypothèse d'Ernst Mayr

"... La biologie moléculaire a révélé l'existence de deux catégories de gènes : les gènes de structure et les gènes de régulation. Cette découverte a soulevé de nombreuses questions. La vitesse d'évolution est-elle la même pour ces deux catégories de gènes ? Offrent-ils la même prise à la sélection ? L'une de ces catégories joue-t-elle un rôle particulièrement important dans la spéciation ? A ce propos, la comparaison de l'Homme et du Chimpanzé ne fait apparaître que très peu de différences entre leurs gènes de structure : l'essentiel de la différence entre les deux espèces est peut-être dû à des mutations de gènes de régulation ..."

E. Mayr

Document D: Comparaison de la chronologie du développement homme chimpanzé

La phase embryonnaire dure deux semaines chez le chimpanzé, huit semaines chez l'homme. C'est durant cette seule phase que se multiplient les cellules nerveuses, jusqu'à 5 000 neurones par seconde, ce qui aboutit à nos quelques cent milliards de neurones. Chez l'homme, cet allongement de la durée de la phase embryonnaire peut être interprété comme une hétérochronie. Cela signifie qu'au cours des millions d'années pendant lesquelles s'est produite l'hominisation, la régulation des étapes du développement a été modifiée. On voit que chez l'homme, par rapport au chimpanzé actuel et probablement par rapport à l'ancêtre hypothétique de l'homme et du chimpanzé, que le déclenchement de la phase fœtale est déplacé dans le temps. C'est un cas de ralentissement du développement embryonnaire qui a pour conséquence, chez l'homme, la mise en place d'un cerveau beaucoup plus développé.

La phase fœtale, en revanche, est plus courte chez l'homme que chez le chimpanzé. L'accouchement se produit vers le 238e jour pour le chimpanzé et vers le 266e jour chez nous ce qui fait seulement un mois de différence pour la durée totale de la gestation, alors que la phase embryonnaire humaine est plus longue de six semaines. Il s'est donc produit au cours de l'évolution, un raccourcissement relatif de la durée de cette phase de croissance. Cela expliquerait que le bébé humain naisse plus immature que le bébé chimpanzé. Nous serions là en présence d'un phénomène d'accélération du développement.

Après la naissance vient la phase dite lactéale, qui s'achève avec l'apparition de la première molaire supérieure. Cela se produit vers 3 ou 4 ans chez le chimpanzé, et 6 ou 7 chez l'homme. Nouveau phénomène de post-déplacement, puisque la durée de la phase est quasi doublée. C'est durant cette période, vers l'âge de un an et demi, que se produit chez le chimpanzé le processus de remontée du trou occipital vers l'arrière, ce qui entraîne la quadrupédie. Jusque-là, le jeune chimpanzé est autant bipède que quadrupède. Chez le gorille, plus éloigné de nous génétiquement que le chimpanzé, cet épisode survient dès l'âge de un an. En revanche chez le jeune humain, la remontée n'a pas lieu, ce qui permet la bipédie permanente. Un tel phénomène de non apparition d'un caractère (trou occipital dirigé vers l'arrière) peut être interprété comme le maintien chez l'homme d'un caractère embryonnaire : on parle d'un cas de néoténie.

La néoténie est un cas de ralentissement du développement sans modification de la durée de vie, ni de l'âge de la maturité sexuelle, ce qui aboutit à des individus conservant une morphologie juvénile par rapport aux individus du ou des espèces considérées comme ancestrales. Ce maintien en position avancée du trou occipital s'accompagne d'une autre manifestation : la forme arrondie du crâne du jeune chimpanzé se retrouve chez l'homme, comme si elle avait été conservée au cours de l'évolution : exemple frappant là encore de néoténie.

