

Des structures héritées de notre histoire évolutive : tout n'est pas adapté !

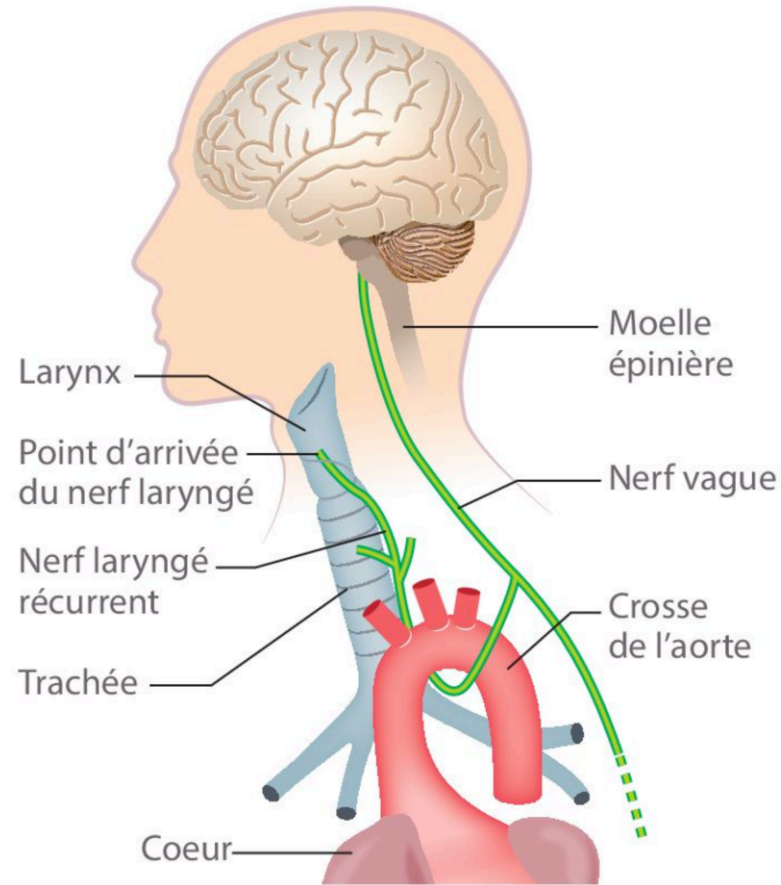
Exemple d'une contrainte « historique » : le trajet du nerf laryngé gauche.

Chaque organisme est une mosaïque de caractères qui est le résultat de son histoire évolutive. L'interprétation d'une structure anatomique doit s'effectuer en intégrant la sélection naturelle, mais aussi des contraintes phylogénétiques (historiques).

Par exemple, le nerf laryngé issu du nerf vague* prend sa source dans le cerveau, se dirige vers l'aorte, qu'il contourne avant de remonter et d'innervier le larynx. Ce long trajet, impliquant un délai supplémentaire dans la transmission des messages nerveux, s'explique par un héritage historique. Chez les ancêtres aquatiques des tétrapodes,

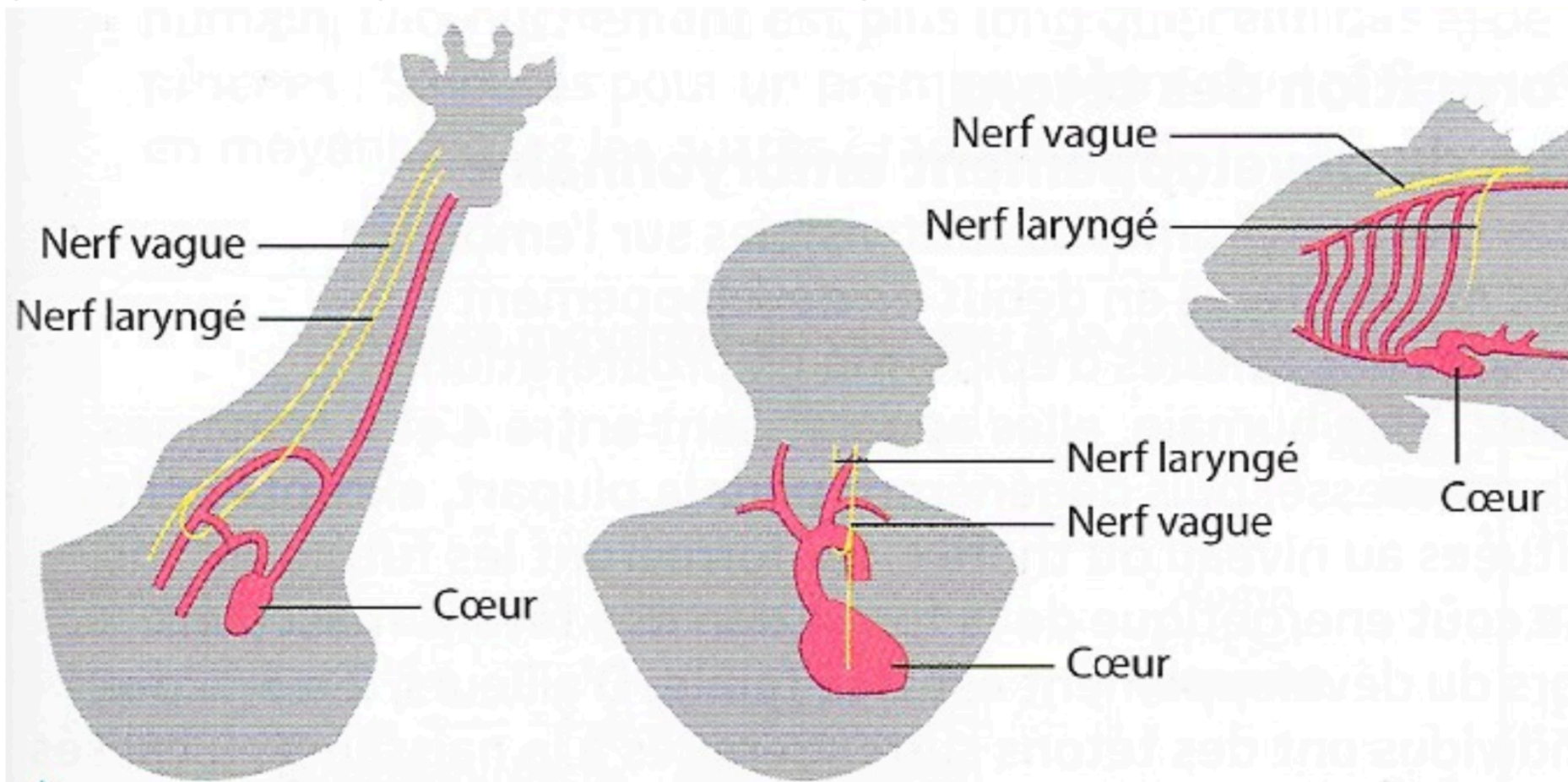
l'homologue de ce nerf innervait directement les branchies en contournant l'aorte sur une faible longueur. L'apparition du cou chez les tétrapodes, vers 375 Ma, augmente la distance entre crosse aortique et larynx et donc la longueur du nerf laryngé.

** Le nerf vague est un nerf crânien ayant un rôle régulateur important sur le fonctionnement du cœur, des poumons, etc.*



Trajet du nerf laryngé gauche chez trois vertébrés.

Le trajet du nerf laryngé gauche paraît « aberrant » chez les mammifères adultes : alors que les points de départ (cerveau) et d'arrivée (larynx) de l'information nerveuse ne sont situés qu'à une quinzaine de centimètres l'un de l'autre, le trajet total réellement effectué par l'information nerveuse est plus que doublé chez l'être humain. Chez les espèces à long cou comme la girafe, le détour est de plusieurs mètres. Ce n'est pas le cas chez les espèces sans cou, comme les poissons téléostéens.

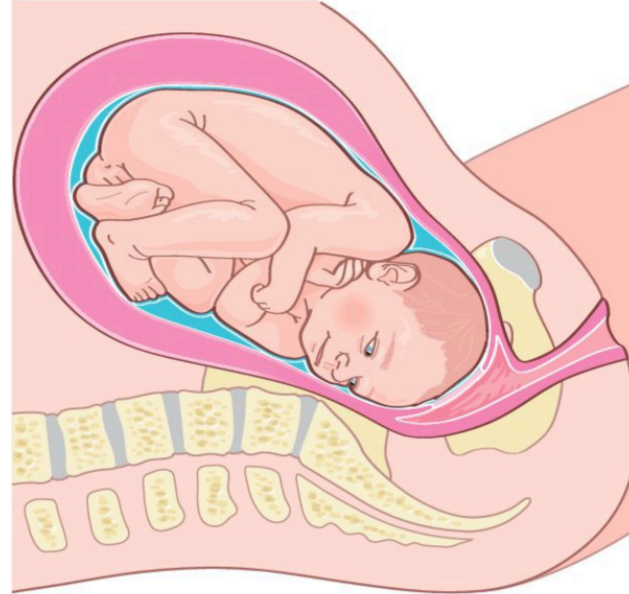


Exemple d'un compromis sélectif : l'accouchement chez l'humain.

Chimpanzé : le petit naît en regardant sa mère, qui peut le saisir et le guider vers l'allaitement sans risque majeur pour lui.



Humain : le petit naît en regardant vers le bas. Sa mère ne peut pas le saisir sans lui faire risquer une lésion nerveuse. Une assistance est nécessaire.



L'interprétation d'une structure anatomique doit également tenir compte des compromis sélectifs, comme par exemple la forme du bassin des humains.

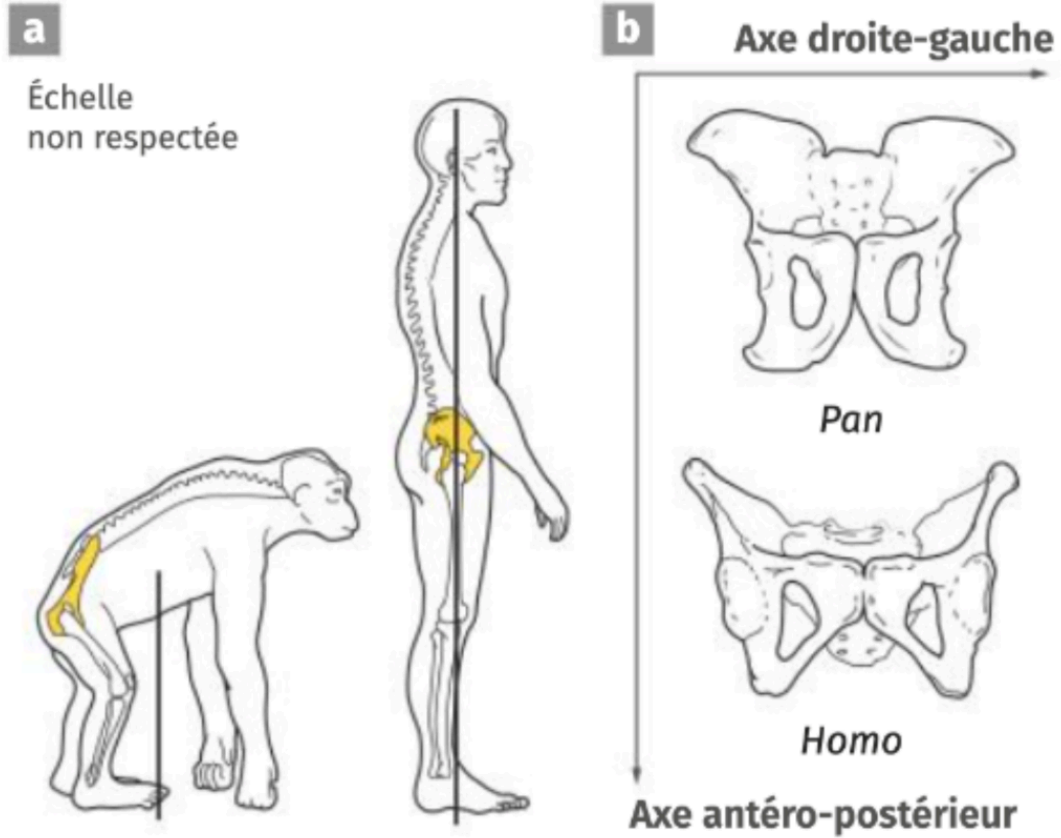
La bipédie exclusive, avec un bassin plus court et large, ainsi que l'augmentation du volume cérébral sont les deux principaux changements évolutifs de l'espèce humaine. Ces deux principaux changements ne se sont pas produits en même temps. Il s'agit d'un « croisement contingent* » de deux innovations. Ils ont conduit à des contraintes pour l'accouchement, telles que la nécessaire rotation de la tête de l'enfant au début de l'expulsion.

** Contingent : se dit d'un événement complexe, c'est-à-dire dû à plusieurs hasards, qui aurait très bien pu ne pas se produire.*

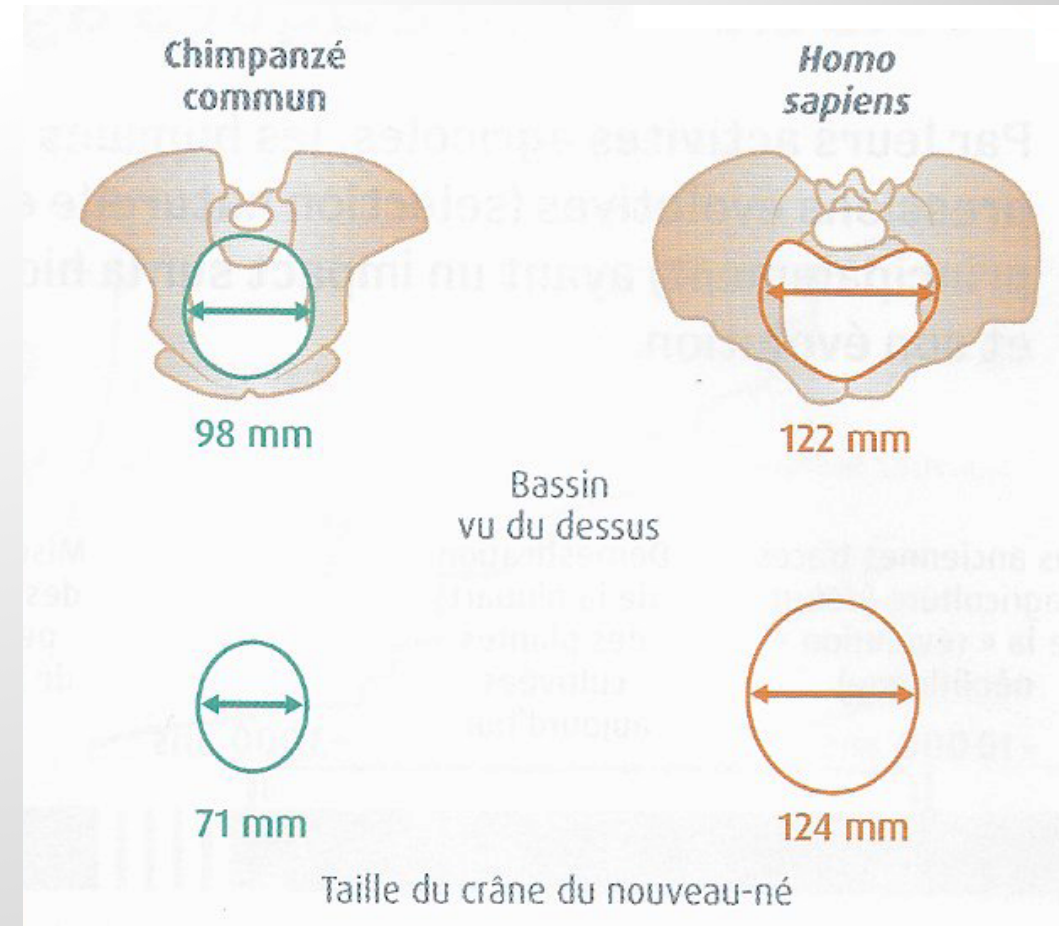
Chez l'espèce humaine, l'accouchement est plus long et plus difficile que chez les autres primates. D'ailleurs le taux de mortalité lié à la grossesse est nettement plus élevé que chez les autres mammifères.

Au cours de l'évolution, le volume crânien a augmenté. De plus la largeur de l'ouverture du bassin a diminué et son orientation a évolué, facilitant la bipédie. Ainsi, l'ouverture du bassin féminin doit être à la fois la plus étroite possible pour garantir des os iliaques larges nécessaires à une bipédie efficace mais aussi la plus large possible pour garantir un accouchement sans danger.

Caractéristiques du bassin et locomotion chez deux primates.

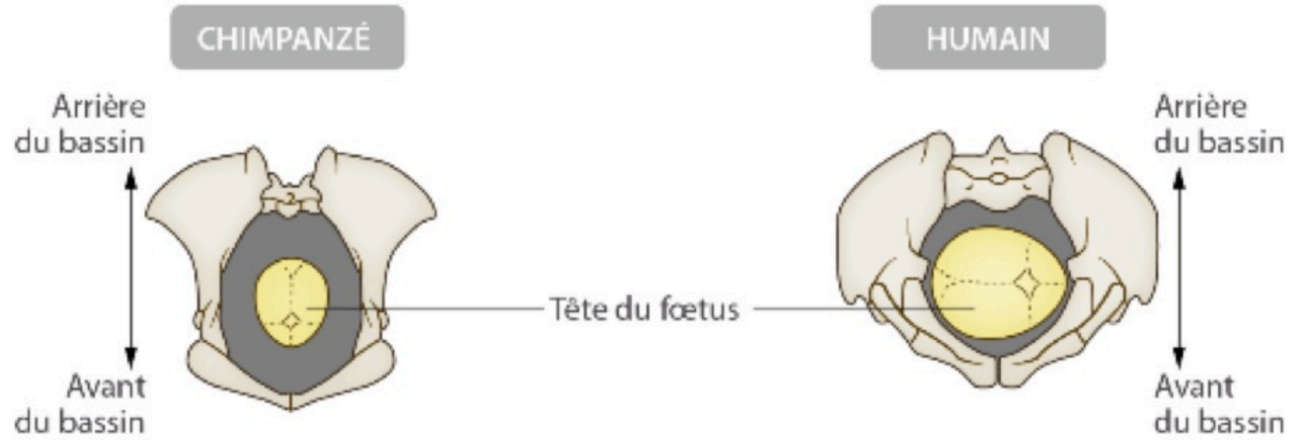


► Locomotion du chimpanzé et de l'humain **a**. Caractéristiques des bassins de deux primates, vue de face **b**.

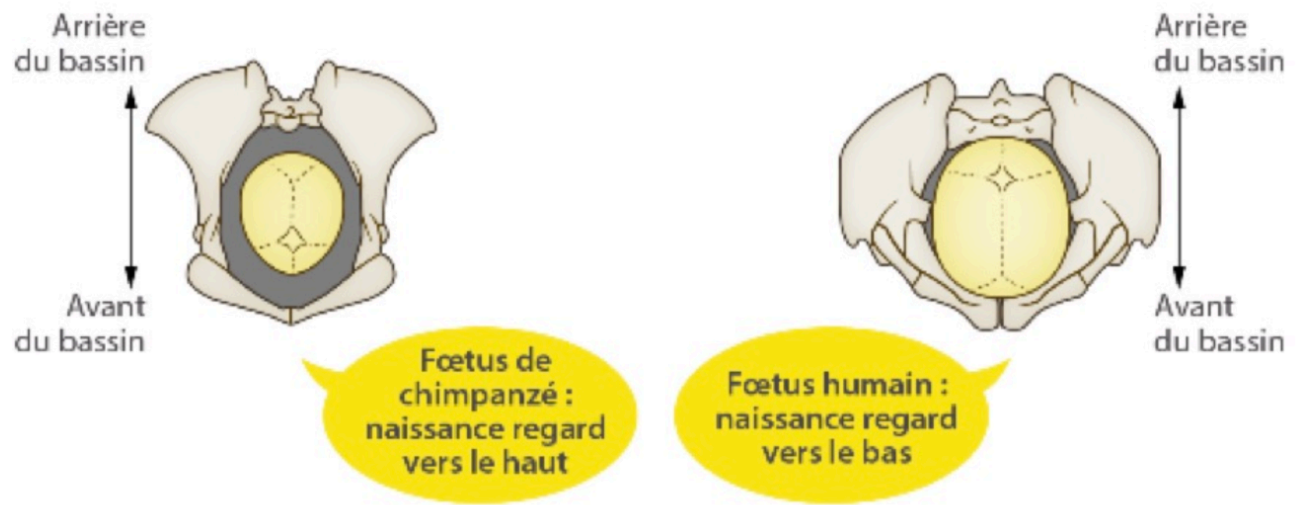


Comparaison des modalités d'accouchement chez les chimpanzés (à gauche) et l'être humain (à droite), bassins vus de dessus.

Passage du fœtus dans les parties hautes des voies génitales (début de l'accouchement)



Passage du fœtus dans les parties basses des voies génitales (fin de l'accouchement)



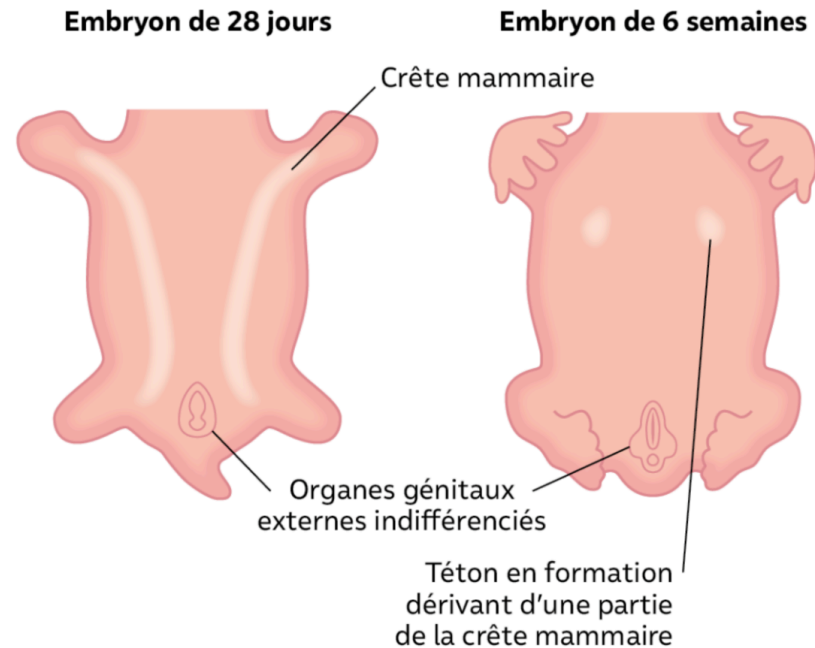
Le téton masculin, une contrainte de construction.

Héritage de notre appartenance au groupe des mammifères, les seins sont les organes permettant à la femme d'allaiter les nouveau-nés. Les caractères sexuels de l'homme et de la femme résultent d'un développement qui débute au stade d'embryon indifférencié.

Mis en place avant la masculinisation causée par l'expression des gènes du chromosome Y, le téton masculin, qui par ailleurs n'apporte aucun désavantage à l'homme, reste présent, mais sans se développer.

Document 11. Nathan/ Hachette. Formation des tétons lors du développement embryonnaire.

D'après Enseignement scientifique terminale Nathan 2020



Des crêtes mammaires sont visibles sur l'embryon des mammifères en début de développement : ce sont des cellules d'épiderme en prolifération. Chez l'être humain, elles apparaissent entre 4 et 6 semaines de grossesse, puis dégèrent pour la plupart, excepté celles situées au niveau du thorax, qui formeront les futurs tétons. Le coût énergétique de la formation des tétons masculins lors du développement est très faible. D'ailleurs, 2 à 5 % des individus ont des tétons surnuméraires à la naissance, localisés au niveau des anciennes crêtes mammaires embryonnaires.

Aucun mécanisme ne fait disparaître les tétons : cette étape supplémentaire aurait eu un coût en énergie et n'a pas été sélectionnée par l'évolution.

La disparition des dents de sagesse, une régression en cours.

Chez l'être humain, la denture se compose de huit incisives pour couper, de quatre canines pour déchiqueter, de huit prémolaires et de huit molaires pour broyer.

Nos ancêtres possédaient également quatre molaires supplémentaires, appelées les dents de sagesse. Ils se nourrissaient d'aliments difficiles à mastiquer comme les racines ou la viande crue. La modification de notre alimentation (nourriture plus molle), notamment depuis la maîtrise du feu, a rendu les dents de sagesse inutiles voire gênantes. En effet, leur formation tardive les oblige à se frayer un chemin entre les autres dents, d'autant plus que notre mâchoire est également devenue plus étroite au cours de l'évolution humaine (contrainte de place).

Les dents de sagesse étant un caractère ni avantageux ni désavantageux d'un point de vue sélectif, leur évolution est soumise à une variation aléatoire qui tend actuellement à leur disparition (d'autant plus que le désavantage qu'elles pourraient apporter disparaît grâce à des soins dentaires).

Radiographie montrant la position des dents de sagesse.

D'après Enseignement scientifique terminale Magnard 2020



Proportion d'individus ne développant pas au moins une dent de sagesse selon leur répartition géographique.

D'après Enseignement scientifique terminale Hachette 2020

