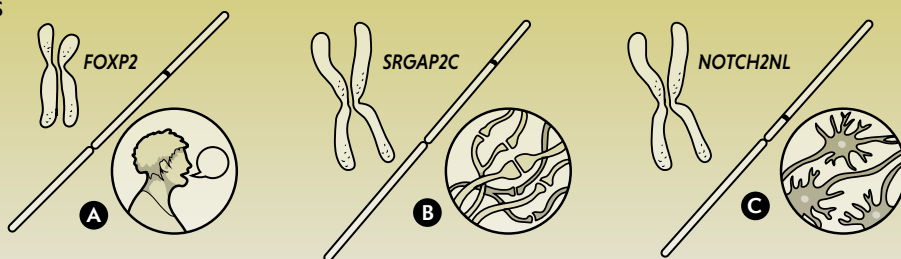


GÈNES



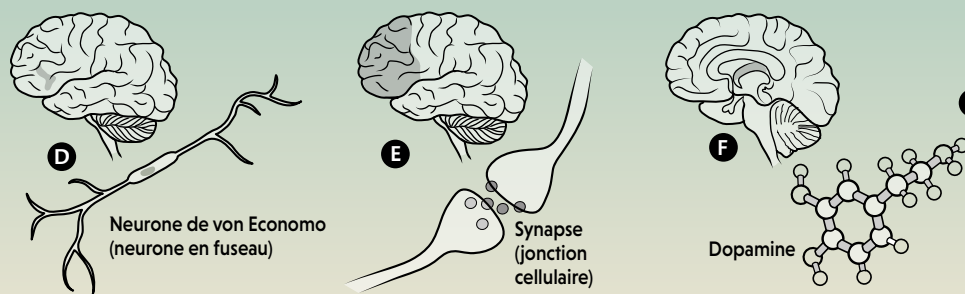
GÈNES

A Le variant du gène *FOXP2* spécifique à l'humain joue un rôle dans l'apprentissage de la parole.

B *SRGAP2C*, une version du gène *SRGAP2* que l'on ne trouve que chez l'humain, augmente la densité de connexions neuronales.

C La version humaine du gène *NOTCH*, nommée *NOTCH2NL*, a trois copies dans le génome et aide à la production de neurones.

CELLULES



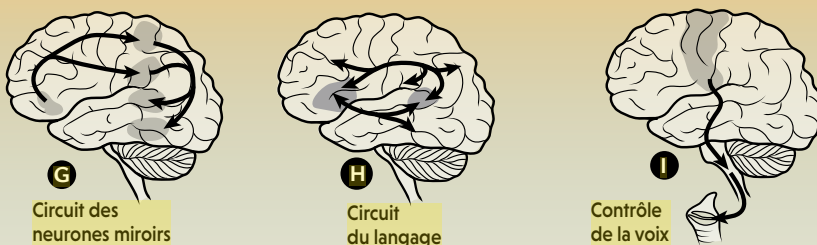
CELLULES

D Les neurones de von Economo jouent un rôle clé dans les circuits liés aux émotions sociales. Ils sont plus développés chez l'humain.

E L'activité de l'ARN et la synthèse de protéines sont plus importantes dans les synapses du cortex préfrontal (*en gris*) de l'humain que chez les primates.

F Les cellules libèrent dans le striatum plus de dopamine, un neurotransmetteur impliqué dans diverses fonctions cognitives.

CIRCUITS



CIRCUITS

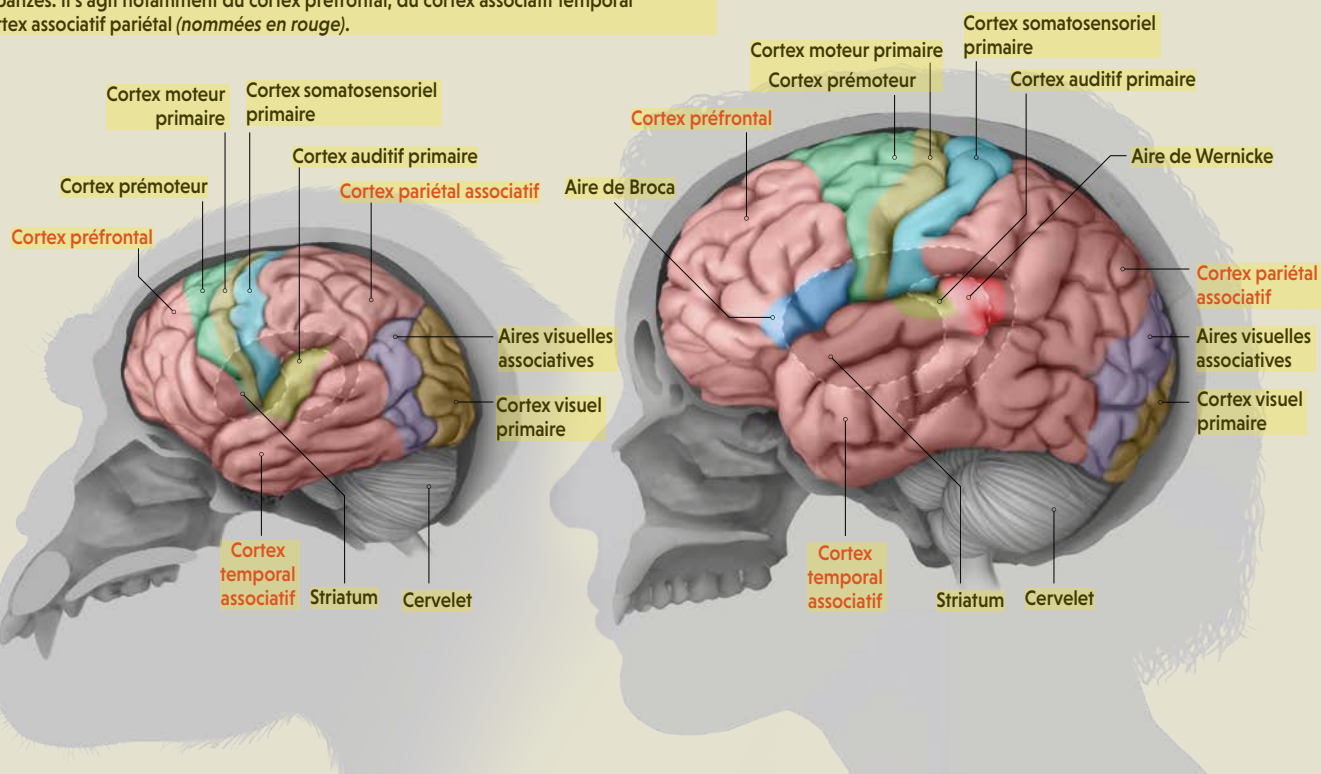
G Le système des neurones miroirs, qui s'active quand on regarde les gestes d'autrui, repose sur un réseau complexe chez l'humain.

H De riches connexions entre deux régions – les aires de Wernicke et de Broca – constituent des circuits essentiels au traitement du langage.

I Un lien entre le cortex moteur et le tronc cérébral coordonne les muscles du larynx. Ce circuit est absent chez les macaques et les chimpanzés.

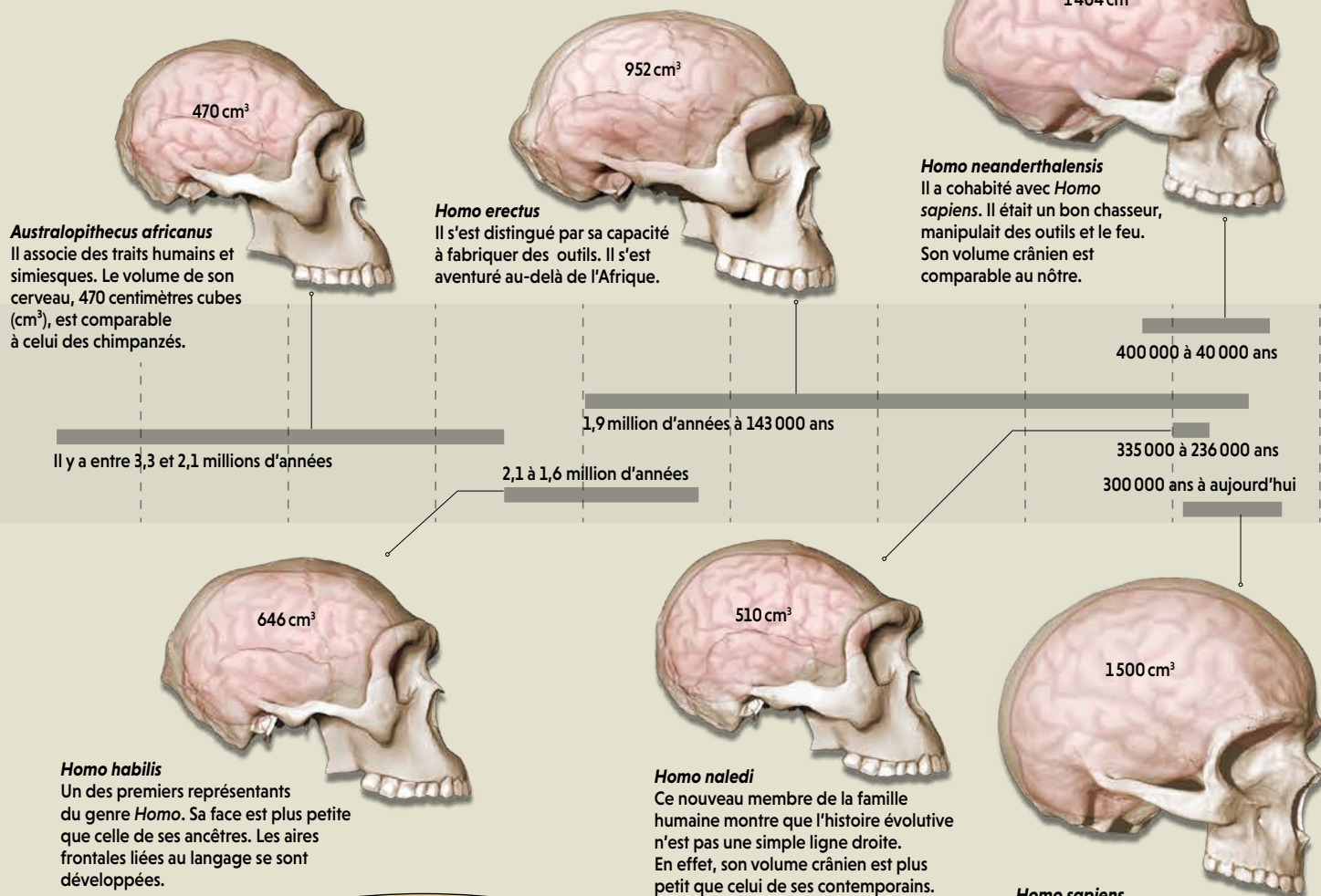
FORT DÉVELOPPEMENT DE CERTAINES AIRES CÉRÉBRALES

Certaines régions du cerveau, responsables de fonctions cognitives supérieures, ont augmenté de taille de façon disproportionnée chez les humains, comparées aux mêmes aires chez les chimpanzés. Il s'agit notamment du cortex préfrontal, du cortex associatif temporal et du cortex associatif pariétal (*nommées en rouge*).



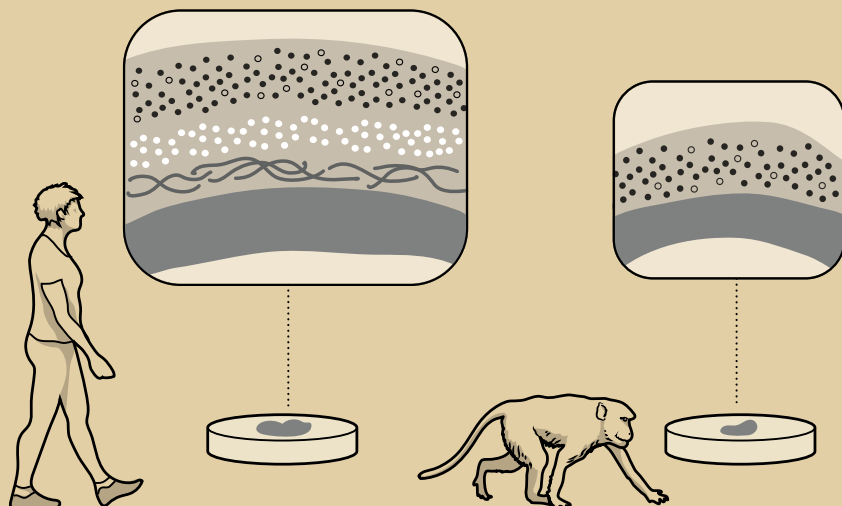
UN CERVEAU TROIS FOIS PLUS VOLUMINEUX QUE CHEZ NOS ANCÊTRES

Le dernier ancêtre commun des humains, des chimpanzés et des bonobos aurait vécu il y a entre 8 et 6 millions d'années. Après la séparation des deux lignées, de nombreuses adaptations évolutives sont apparues : la bipédie, la fabrication d'outils en pierre, une augmentation du volume du cerveau chez certaines espèces d'homininés (processus qui s'est ensuite accéléré).



DES MINICERVEAUX EN LABORATOIRE

En 2013, Madeline Lancaster, de l'Académie autrichienne des sciences, à Vienne, et ses collègues ont fait croître *in vitro*, à partir de cellules souches, des sortes de cerveaux miniatures, nommés organoïdes cérébraux. Les cellules formaient des agrégats structurés d'au plus 4 millimètres, dont l'organisation et l'architecture rappellent celles du cortex cérébral humain aux stades précoces du développement. Ces organoïdes cérébraux offrent un outil unique pour étudier l'activité des gènes et le développement des circuits neuronaux. Des études comparées, avec ces minicerveaux humains, de primates non humains ou d'autres espèces, aideront à déterminer ce qui rend *Homo sapiens* unique.



COMMENT LE CERVEAU GRANDIT
Comparés à d'autres primates, les bébés humains ont un cerveau sous-développé. Ce dernier grandit plus vite la première année et se démarque après plusieurs années en acquérant un volume près de trois fois supérieur à celui d'un chimpanzé.

Sources : T. Sakai *et al.*, *Proceedings of the Royal Society B*, vol. 270, 22 février 2013 ; E. K. Boyle et B. Wood, *Evolution of Nervous Systems*, Academic Press, 2017 ; Smithsonian National Museum of Natural History (<http://humanorigins.si.edu>) ; S. Herculano-Houzel *et al.*, *Brain, Behavior and Evolution*, vol. 86(3-4), déc. 2015 ; D. Jardim-Messeder *et al.*, *Frontiers in Neuroanatomy*, vol. 11, article 118, déc. 2017 ; H. S. Mortensen *et al.*, *Frontiers in Neuroanatomy*, vol. 8, article 132, nov. 2014 ; C. E. Collins *et al.*, *PNAS*, vol. 113(3), 19 janvier 2016.