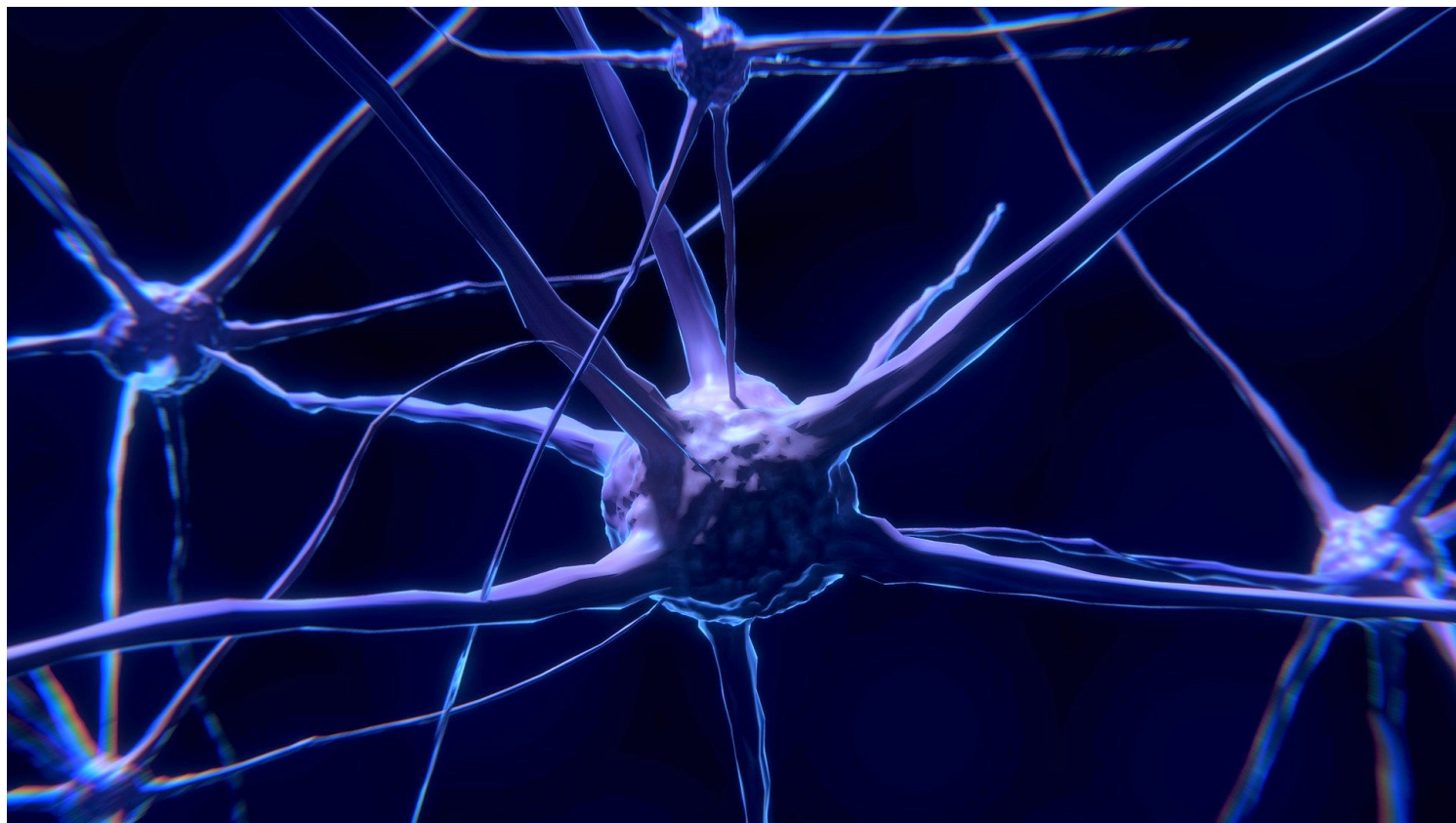


DES NEURONES HUMAINS GREFFÉS AVEC SUCCÈS CHEZ DES SOURIS

Publié le 25 novembre 2019



par Daily Science

En greffant des neurones humains dans un cerveau de souris, les chercheurs de l'ULB et de la KUL ont compris comment ces cellules s'intégraient dans les circuits neuronaux existants. Ces neurones humains se sont développés à leur propre rythme, formant des connexions très précises avec les neurones de souris qui les entourent. [Cette avancée](#) permet de mieux comprendre certaines caractéristiques uniques du cerveau humain. Elle ouvre de nouvelles perspectives pour le traitement des lésions et l'étude des maladies du cerveau.

Le cortex cérébral est l'une des structures les plus complexes d'un organisme vivant. C'est à lui que l'on doit les capacités cognitives qui nous distinguent des autres animaux.

Lente maturation des circuits neuronaux humains

« Une caractéristique remarquable des neurones humains est leur développement particulièrement long », explique le neuroscientifique Pierre Vanderhaeghen, scientifique à VIB-KU Leuven et à l'Université libre de Bruxelles au sein de l'[Institut de recherche interdisciplinaire en Biologie humaine et moléculaire](#) (IRIBHM).

« Les circuits neuronaux humains mettent des années à atteindre la maturité, contre quelques semaines seulement chez la souris et quelques mois chez le singe. Cette longue période de

maturation laisse beaucoup plus de temps pour la modulation des cellules et des circuits qui se forment dans le cerveau. C'est ainsi que nous pouvons apprendre de manière efficace pendant longtemps, jusqu'à la fin de l'adolescence. C'est une caractéristique très importante, unique à notre espèce, mais ses origines demeurent un mystère.»

« Des liens ont été identifiés entre les perturbations du développement de ces circuits et les déficiences intellectuelles, par exemple, ou encore certains troubles psychiatriques tels que la schizophrénie. Il était cependant impossible d'étudier de très près les circuits neuronaux humains en action... mais plus maintenant», précise son collègue, le Pr Vincent Bonin, de « [Neuro- Electronics Research Flanders](#) » (NERF).

Les cellules humaines traitent l'information « vue » par la souris

Dans le cadre d'une recherche conjointe, les équipes de ces deux chercheurs ont greffé des neurones individuels humains dans des cerveaux de souris et ont suivi leur développement.

« Nous avons différencié des cellules souches embryonnaires humaines en neurones, que nous avons injectés dans le cerveau de souris. Cela nous a permis d'examiner des neurones humains dans un cerveau vivant pendant de nombreux mois. Nous pouvons également faire appel à toute une gamme d'outils biologiques dans ces cellules afin d'étudier la formation des circuits neuronaux humains et les maladies du cerveau humain », explique un membre de l'équipe.

Les chercheurs ont découvert que les cellules greffées se développaient de la même manière que dans un cerveau humain, avec une période de maturation de plusieurs mois caractéristique des neurones humains. Cela signifie que le développement de nos neurones pourrait suivre une « horloge interne », étonnamment indépendante de leur environnement.

De plus, les cellules humaines étaient capables de fonctionner au sein des circuits neuronaux de la souris. « Après des mois de maturation, les neurones humains ont commencé à traiter des informations, par exemple en répondant à des stimuli visuels de l'environnement », explique l'équipe.

« Les cellules humaines réagissaient même différemment en fonction du type de stimulus, ce qui révèle un degré de précision étonnant dans les connexions entre les cellules greffées et les circuits de la souris receveuse. »

Un espoir pour les maladies neurologiques

[Cette étude](#) représente la première démonstration d'une réelle intégration de neurones dérivés de cellules souches pluripotentes humaines dans un circuit cérébral. Selon Vincent Bonin, « cette avancée technologique majeure offre des possibilités fascinantes sur l'étude de la manière dont les informations génétiques, l'environnement et le comportement déterminent ensemble les connexions au sein du cerveau. »

Ce modèle pourrait être utilisé, d'une part, pour étudier toute une gamme de maladies soupçonnées d'influencer le développement des neurones humains en circuits neuronaux. Les chercheurs utiliseront des neurones qui présentent des mutations génétiques associées à des maladies telles que des déficiences intellectuelles, afin de tenter de comprendre les problèmes qui peuvent survenir pendant la maturation et la formation des circuits.

« Nos conclusions indiquent également que les neurones conservent leurs propriétés "jeunes" même dans un cerveau adulte (de souris). Cela pourrait avoir des retombées importantes dans le domaine de la réparation neuronale », ajoute Pierre Vanderhaeghen.

« Le fait que de jeunes neurones humains greffés soient capables de s'intégrer dans des circuits adultes est très prometteur en ce qui concerne la mise au point de traitements pour la neurodégénérescence ou les accidents vasculaires cérébraux, en greffant de nouveaux neurones

pour remplacer ceux qui ont été perdus. »