

Du cerveau réparé au cerveau amélioré : jusqu'où la science doit-elle aller ?

Par *mogirard*

Créé le 01/03/2013 - 00:00

Edito : Du cerveau réparé au cerveau amélioré : jusqu'où la science doit-elle aller ?

Jeudi, 28/02/2013 - 23:00 [3 commentaires](#)

- [Diminuer la police](#)
- [Augmenter la police](#)
- [Imprimer](#)
- [Version PDF](#)

•

- [Tweeter](#)

•

•

2 avis :



[zoom](#)

En 2011, des scientifiques du MIT ont mis au point des neuroprothèses destinées à être implantées dans le cerveau et à traiter le dysfonctionnement de certaines zones cérébrales affectées par une maladie ([Voir article](#) Et [article](#)).

Ces dispositifs utilisent des microélectrodes qui relient une puce électronique et le cerveau des rats soumis à cette expérience. Ils permettent de récupérer différents signaux provenant de certaines aires cérébrales et de les acheminer dans les bonnes directions, vers les cibles que l'on souhaite actionner. Il est ainsi possible de commander aux rats munis de ces implants l'exécution de certains mouvements précis qu'ils ne sont plus capables d'accomplir sans ce système, en raison de lésions cérébrales liées à l'âge ou à la maladie.

Parmi les techniques les plus prometteuses de « commande » neurocérébrale, figure incontestablement l'optogénétique. Découverte en 2005 par des chercheurs de Stanford, l'optogénétique neuronale, qui combine optique et génétique, permet d'activer sélectivement les neurones et a été désignée comme

avancée technologique de l'année 2010 par la revue « Nature ».

Récemment, les chercheurs du MIT ont mis au point une sorte de « micro-chapeau » optogénétique, d'à peine un gramme, qui comprend 16 LED alimentées en énergie par un système sans fils à induction.

Ce casque, piloté par ordinateur, permet d'envoyer des impulsions de lumière bleue directement sur certaines parties du cortex qui contrôlent les mouvements, afin de commander à la souris l'exécution d'une action déterminée.

Réalisée avec toutes les précautions éthiques nécessaires pour limiter la souffrance des animaux, cette expérimentation a montré que les souris soumises à ce contrôle neuroprothétique ne ressentaient pas de douleurs particulières et retrouvaient un comportement tout à fait normal dès la fin de l'expérience.

Ces chercheurs soulignent qu'un tel dispositif pourrait avoir de nombreuses applications thérapeutiques, tant dans le traitement de maladies neurologiques, comme l'épilepsie ou Parkinson, que dans les troubles du sommeil, les troubles obsessionnels compulsifs ou certains états dépressifs.

En juillet 2012, une autre équipe américaine, dirigée par Wim Vanduffel du Massachusetts General Hospital, a franchi un nouveau pas majeur en montrant que l'optogénétique pouvait modifier le comportement des singes.

Constatant que de nombreux troubles neurologiques sont liés au dysfonctionnement de cellules spécifiques dans certaines des régions cérébrales, ces chercheurs, après avoir identifié certains des circuits neuronaux impliqués dans ces troubles neurologiques, ont montré qu'il était possible, par stimulation lumineuse des neurones corticaux, de modifier une tâche cérébrale de manière reproductible et programmée.

Mais les avancées dans la compréhension et le traitement des pathologies qui affectent le cerveau passent également par des progrès dans la connaissance fondamentale des mécanismes génétiques et moléculaires qui sous-tendent l'organisation et le fonctionnement de cet organe encore largement inconnu.

On sait par exemple qu'avec l'âge, le volume de l'hippocampe diminue, ce qui se traduit notamment par une perte de capacité de notre mémoire et de certaines facultés cognitives. Cette réduction du volume de l'hippocampe est également l'un des symptômes de la maladie d'Alzheimer.

S'appuyant sur ces observations, des chercheurs français du CNRS et de l'Inserm ont très récemment analysé les profils génétiques et les IRM cérébrales de plus de 9 000 personnes âgées de 56 à 84 ans, dont 2 000 vivant en France.

Les résultats de cette étude sont très intéressants et ont mis en lumière 20 mutations génétiques inconnues sur les chromosomes 2, 9 et 12. Ces mutations concernent 4 gènes (HKR, WIF1, DPP, ASTN2), impliqués dans des processus et mécanismes biologiques très différents mais dont l'effet commun est de réduire le volume de l'hippocampe et de provoquer ainsi un vieillissement accéléré du cerveau.

Ces travaux pourraient permettre à terme d'ouvrir des voies thérapeutiques tout à fait nouvelles contre la maladie d'Alzheimer mais, plus largement encore, de retarder efficacement les effets du vieillissement sur la mémoire et les capacités cognitives.

Cette perspective est d'autant plus crédible qu'elle vient d'être confortée, il y a quelques semaines, par

des chercheurs du Centre de recherche allemand sur le cancer de Heidelberg. Ceux-ci ont découvert qu'en bloquant l'action d'une molécule de signalisation appelée Dickkopf-1, les souris les plus âgées se remettaient à produire de nouveaux neurones et connaissaient un véritable rajeunissement cérébral ([Voir Cell](#)).

Il semblerait, selon ces recherches, que la concentration croissante de cette protéine Dickkopf-1 dans le cerveau des souris âgées, empêche la formation de nouveaux neurones et précipite le vieillissement cérébral.

En revanche, quand l'action de cette protéine Dickkopf-1 est bloquée, les souris, à âge comparable, produisent une quantité de nouveaux neurones presque deux fois plus grande que celles chez lesquelles cette protéine continue à s'exprimer.

Selon le docteur Ana Martin-Villalba qui participe à ces recherches, « Ces résultats montrent que la molécule Dickkopf-1 joue un rôle majeur dans le déclin cognitif lié à l'âge et qu'en bloquant son action grâce à un anticorps spécifique, nous devrions pouvoir ralentir le déclin cognitif lié à l'âge et restaurer certaines capacités cognitives ».

Cette avancée des chercheurs allemands va dans le sens d'une nouvelle hypothèse plus générale, selon laquelle le cerveau de la plupart des animaux posséderait une capacité de régénération et de reprogrammation insoupçonnée.

Fin 2012, des chercheurs de l'Université d'Arizona ont ainsi montré que de « vieilles » abeilles, en fin de vie, pouvaient retrouver en quelques jours, une grande partie de leurs capacités cognitives par réactivation de certaines protéines qui exercent un effet protecteur contre les maladies neurodégénératives et dont le niveau de concentration dans le cerveau tend à baisser avec l'âge.

Mais les avancées en neurobiologie concernent également la régénération et la production de cellules fonctionnelles. Il y a quelques jours, une équipe de recherche franco-belge a ainsi réussi un double exploit : produire des neurones corticaux humains à partir de cellules-souches pluripotentes et montrer que ces neurones, après transplantation dans le cerveau, pouvaient être fonctionnels ([Voir article](#)).

Cette percée majeure va permettre, d'une part, de disposer de modèles pour étudier le cortex humain et ses pathologies et, d'autre part, à plus long terme, de mettre au point de véritables thérapies régénératives, permettant le remplacement et la réparation de tissus nerveux endommagés dans le cerveau adulte.

Enfin, il faut évoquer une autre avancée assez extraordinaire, annoncée elle aussi il y a quelques jours : en utilisant un implant constitué de microélectrodes connectées dans le cerveau de rats, des chercheurs américains ont réussi, après seulement un mois d'apprentissage, à donner à ces rongeurs un «sixième sens» qui leur permet de « sentir » par le sens du toucher un faisceau de lumière infrarouge, normalement invisible pour cet animal.

Selon le Professeur Nicolelis, qui dirige ces recherches, il est envisageable d'imaginer d'autres dispositifs analogues qui seraient sensibles aux ondes électromagnétiques mais surtout, cette expérience qui relève presque de la science-fiction, montre qu'il est non seulement possible d'utiliser des interfaces cerveau-machine et des neuroprothèses pour restaurer une fonction motrice défaillante dans le système nerveux central mais qu'on peut également améliorer une fonction existante ou en créer une nouvelle, ce qui ouvre des perspectives médicales vertigineuses mais pose également de grandes questions éthiques sur la finalité du progrès scientifique.

On voit bien, à la lumière de ce rapide panorama des recherches et avancées scientifiques sur la structure et le fonctionnement humain que nous sommes à l'aube d'une nouvelle ère : d'ici moins d'une décennie, nous ne verrons pas simplement se développer de puissants outils de médecine régénérative et de thérapies cellulaires pouvant traiter très efficacement la plupart des pathologies graves qui peuvent toucher le cerveau ? Alzheimer, Parkinson, épilepsie, dépression, tumeurs ? mais nous commencerons également à pouvoir améliorer certaines fonctions cérébrales et cognitives ? mémoire, concentration, association- et peut-être même, comme le laisse entrevoir les avancées les plus récentes, à pouvoir créer de nouvelles fonctions et de nouvelles extensions sensorielles à peine imaginables aujourd'hui !

Or, c'est une chose de pouvoir réparer et soigner un cerveau affaibli ou lésé par l'âge et la maladie, c'en est une autre de vouloir améliorer les capacités mentales, cognitives et sensorielles naturelles de l'homme ou de vouloir lire directement dans ses pensées, comme l'ont partiellement réussi en janvier 2012 des chercheurs de l'Université de Californie à Berkeley, qui sont parvenus à identifier certains mots pensés par une personne en analysant les liens entre les sons qu'elle avait perçus et les modifications de son activité cérébrale ([Voir UC Berkeley](#)).

Si nous mettions sur le même plan éthique et philosophique ces deux finalités, nous risquerions en effet, quelle que soit par ailleurs la sincérité des motivations exprimées par les scientifiques, d'entrer en terre inconnue et de succomber malgré nous aux attractions irrésistibles de la tentation eugéniste qui, de Francis Galton, le cousin de Darwin, à Alexis Carrel, a toujours exercé une puissante fascination sur la communauté scientifique.

C'est pourquoi, face aux conséquences sociales, morales et humaines qu'ouvrent ces avancées vertigineuses dans la connaissance du cerveau, il me semble indispensable de définir sans tarder, comme je l'avais déjà proposé il y a une dizaine d'années, les bases d'un cadre « neuroéthique », susceptible de guider notre réflexion et de nous permettre d'utiliser ces nouveaux pouvoirs extraordinaires avec discernement, sagesse et prudence.

René TRÉGOUËT

Sénateur Honoraire

Fondateur du Groupe de Prospective du Sénat

Noter cet article :

Recommander cet article :

-
- [Tweeter](#)
-

- **Nombre de consultations :** 624
- **Publié dans :** [Médecine](#)
- **Partager :**
 - [Facebook](#)
 - [Viadeo](#)
 - [Twitter](#)

- [Wikio](#)

[Médecine](#) [Alzheimer](#) [capacités](#) [cellules](#) [cerveau](#) [cortex](#) [électrodes](#) [épilepsie](#) [implants](#) [influx](#) [médecine](#) [mémoire](#) [molécule](#) [neurobiologie](#) [neurones](#) [Parkinson](#) [pensée](#) [protéine](#) [prothèses](#) [rats](#) [régénération](#) [sens](#) [système nerveux](#)

URL source: <https://www.rtflash.fr/cerveau-repare-cerveau-ameliore-jusqu-ou-science-doit-elle-aller/article>