

► performants dans le domaine de l'épilepsie ont décidé de relever ce nouveau défi.

Rappelons que des patients atteints d'épilepsie résistante à tout traitement médicamenteux ne peuvent être soignés autrement que par voie chirurgicale. Pour préparer l'ablation des zones du cerveau où les crises d'épilepsie prennent naissance, les neurochirurgiens recouvrent préalablement le cerveau de centaines d'électrodes puis enregistrent l'activité électrique cérébrale durant des semaines afin de définir précisément le foyer épileptique. Cette opération permet dans le même temps aux chercheurs de dresser une carte précise du lieu de stockage de la mémoire et de la restitution des souvenirs.

En cherchant à définir des « biomarqueurs » électriques de formation et de récupération des souvenirs, tant normaux que détériorés, chez les patients épileptiques, le neuroscientifique Michael Kahana, directeur d'une équipe de recherche à l'université de Pennsylvanie, a détecté les signatures électriques associées au codage approprié d'un souvenir ou au stockage d'un nouveau souvenir. Il a construit des algorithmes capables de détecter la formation de souvenirs ou leur détérioration – le tout afin de réparer un jour ces défaillances. De telles recherches demeurent dans le cadre d'un cerveau réparé, mais non augmenté.

COMMUNIQUER AU SENS NOBLE !

L'autre laboratoire capable de relever le défi lancé par la Darpa est conduit par le neurologue Itzhak Fried, à l'université de Californie, à Los Angeles. Chez ses patients épileptiques, il montre qu'une stimulation d'une région cérébrale, le cortex entorhinal, améliore les performances de patients participant à un jeu électronique qui exige d'apprendre rapidement, puis de se rappeler à quel endroit déposer des passagers d'un taxi dans une ville virtuelle. Opérant sur des sujets sains, l'équipe d'Itzhak Fried montre que la frontière entre le cerveau réparé et le cerveau augmenté peut être franchie.

Le monde de la recherche sur la mémoire est donc en pleine effervescence. Qui sait de quoi demain sera fait ? Les tenants du transhumanisme voient dans ces avancées l'occasion unique de rêver à un homme débarrassé de ses défauts. Mais encore faudrait-il savoir ce qu'on appelle défaut et qualité. Le progrès doit-il être cherché du côté de soldats du futur ou des progrès de la diplomatie en temps de crise ?

De même, les prouesses réalisées dans le transfert d'information de cerveau à cerveau sont-elles les garantes d'un monde meilleur ? Je fais référence ici aux expériences menées en 2013 par des chercheurs de Durham et de l'institut des neurosciences Edmond et Lily Safra, au Brésil, qui sont parvenus à connecter les cerveaux de deux rats distants de plus de

6000 kilomètres, au moyen d'un peigne de microélectrodes implantées dans leur cerveau. L'un des rats est un « apprenant » qui travaille dans une cage pour apprendre comment obtenir une ration d'eau. L'autre rongeur, dit « receveur », reçoit cette même consigne traduite par l'activité mentale de l'apprenant qui lui est

Les prouesses réalisées dans le transfert d'informations de cerveau à cerveau sont-elles les garantes d'un monde meilleur ?

délivrée sous la forme d'impulsions électriques dans son cerveau. Le receveur trouve le moyen d'obtenir de l'eau de la même manière, sans effort d'apprentissage.

Grâce à ce dispositif électronique placé à l'interface des deux cerveaux, ces derniers sont non seulement capables de communiquer entre eux mais ils peuvent aussi coopérer. Ces faits spectaculaires montrent que nous ne sommes plus loin des dispositifs permettant de véritablement « lire » les pensées d'autres individus ou d'en prendre le contrôle comme illustré dans le film *Avatar*.

Malheureusement, le perfectionnement des techniques de communication neuronale ne semble pas aller de pair avec nos capacités de communication humaine. Alors que l'humanité n'a jamais été autant connectée et informée à l'échelle de la planète, nous semblons bien incapables de communiquer au sens noble, c'est-à-dire de nous faire comprendre du voisin, de l'autre, de celui qui habite un autre pays ou croit en d'autres dieux ou d'autres pratiques. Les techniques de modulation neuronale peuvent-elles pallier une telle carence ? Il serait présomptueux de l'avancer. Mais elles nous apprennent que notre cerveau est un bien inestimable où résident nos pensées, désirs, souvenirs et rancœurs. C'est en soi un changement de regard qui peut – qui sait ? – nous faire réfléchir dans le bon sens. ■

BIBLIOGRAPHIE

S. NABAVI ET AL., Engineering a memory with LTD and LTP, *Nature*, vol. 511, pp. 348-352, 2014.

K. TAE-IL ET AL., Injectable, cellular-scale optoelectronics with applications for wireless optogenetics, *Science*, vol. 340, pp. 211-216, 2013.

X. LIU ET AL., Optogenetic stimulation of a hippocampal engram activates fear memory recall, *Nature*, vol. 484, pp. 381-385, 2012.

B. ZEMELMAN, Selective photostimulation of genetically charged neurons, *Neuron*, vol. 33(1), pp. 15-22, 2002.