

## RECHERCHE

# Stimuler le cerveau pour soigner l'addiction

La stimulation cérébrale profonde, combinée à l'administration d'un inhibiteur de la dopamine, a permis de traiter la dépendance de souris à la cocaïne

**D**es souris rendues dépendantes à la cocaïne ont été soignées de leur addiction grâce à une stimulation cérébrale profonde réalisée en association avec l'administration d'un médicament bloquant l'action de la dopamine, un neurotransmetteur impliqué dans le système de récompense. Cette prouesse, publiée dans la revue *Science* du 6 février, a été réalisée par l'équipe de Christian Lüscher, professeur au Département de neurosciences fondamentales (Faculté de médecine).

## CIRCUITS MODIFIÉS

L'addiction est une maladie psychiatrique définie par une utilisation compulsive d'une substance au mépris de ses conséquences néfastes et avec des risques de rechute très importants même après de longues périodes d'abstinence.

A l'échelle des neurones, des produits comme la cocaïne sont capables de modifier les circuits de transmission des signaux électriques au niveau des synapses, dérégulant le fonctionnement du cerveau et



Cocaïne en poudre. Photo: T. Popova

induisant un comportement pathologique.

L'équipe de Christian Lüscher a déjà démontré, dans un article paru dans la revue *Nature* du 22 mai 2014, qu'il est possible de corriger cette modification des circuits synaptiques. Les chercheurs y sont parvenus grâce à la technique dite de l'optogénétique appliquée à des souris transgéniques. Cette approche très précise a permis d'activer uniquement un type de protéines situées à la surface des neurones, les metabotropes, dont le rôle consiste à supprimer les récepteurs surnuméraires, créés justement par

la consommation de substances addictives. La manipulation a permis de rétablir une communication normale entre les cellules nerveuses des rongeurs dont le comportement est redevenu ordinaire.

En l'état actuel de la technologie, l'optogénétique ne peut cependant pas être appliquée à l'être humain.

Les chercheurs se sont alors tournés vers la stimulation cérébrale profonde. Cette technique, qui consiste à implanter des électrodes dans le cerveau des patients, est largement utilisée dans le monde pour trai-

ter d'autres affections psychiques comme la maladie de Parkinson. La précision de son action est toutefois beaucoup plus faible que l'optogénétique.

## SOURIS COCAÏNOMANES

D'ailleurs, appliqué aux souris cocaïnomanes, le traitement n'a dans un premier temps donné aucun résultat. Les chercheurs ont supposé que la stimulation électrique active non seulement les metabotropes mais aussi d'autres récepteurs, notamment ceux de la dopamine, un neurotransmetteur dont l'effet empêche la normalisation des circuits synaptiques.

Les scientifiques ont alors répété l'expérience en la combinant avec la prise d'un médicament inhibant l'effet de la dopamine. Cette fois-ci, le traitement a fonctionné. Les souris ont été désensibilisées à la cocaïne et sont revenues à un comportement normal.

La suite des recherches consistera à vérifier si l'effet observé chez les souris est le même chez les primates et chez l'être humain. ■

## En bref...

### | SUBSIDES |

Le Fonds national suisse pour la recherche scientifique a publié jeudi 19 février une liste de 21 jeunes chercheurs sélectionnés pour recevoir des bourses «FNS Consolidator Grants». Trois Genevois sont à l'honneur: Denis Jabaudon (Faculté de médecine), Fernando Prieto Ramos (Faculté de traduction et d'interprétation) et Bruno Strasser (Faculté des sciences). Ces bourses, dont les montants peuvent atteindre 2 millions de francs, sont destinées à financer des projets sur cinq ans. Elles remplacent les «ERC Consolidator Grants» européens pour lesquels les équipes helvétiques n'ont pas pu concourir en raison de l'exclusion temporaire de la Suisse du programme de recherche européen «Horizon 2020» à la suite de l'acceptation le 9 février 2014 de l'initiative populaire «Contre l'immigration de masse».

### | MÉDECINE |

Pierre Starkov, étudiant de 5<sup>e</sup> année à la Faculté de médecine, a développé un outil capable d'enregistrer les sons d'un stéthoscope sur un téléphone portable. Ce module permet d'analyser visuellement les sons cardiaques et d'échanger des enregistrements afin de solliciter à distance l'avis de collègues. Pierre Starkov a créé une start-up pour poursuivre le développement de son projet, qui en est aujourd'hui au stade du prototype. Il a reçu, en novembre 2014, le 4<sup>e</sup> prix du Concours de la meilleure idée de la Fédération des entreprises romandes lors de la Semaine de l'entrepreneuriat organisée à Genève.

<http://bit.ly/19Asp97>

# Cryptographie quantique sur 300 km

En perfectionnant la technologie, des chercheurs genevois ont doublé la distance sur laquelle ils sont capables d'envoyer des messages secrets inviolables

Des chercheurs genevois ont réussi à transmettre une clé de cryptage quantique à travers une fibre optique sur une distance de 307 kilomètres. Hugo Zbinden, professeur associé au Département de physique appliquée (Faculté des sciences), et ses collègues ont ainsi doublé le précédent record. Le résultat a été publié le 9 février dans la version en ligne de la revue *Nature Photonics*.

Une clé quantique, comme n'importe quel équivalent classique, sert à encoder un message de manière à ce qu'il devienne incompréhensible pour toute personne étrangère à la conversation.

## CLÉ INVOLABLE

Sa particularité, c'est qu'elle est inviolable. La clé quantique est en effet composée de photons et l'information qu'ils véhiculent est parfaitement aléatoire (contrairement aux clés classiques). De plus, ces particules de lumière sont produites de telle façon qu'elles ne peuvent être interceptées sans que les interlocuteurs s'en rendent compte.

Le problème lorsqu'on envoie de la lumière dans des fibres optiques, ce sont les pertes qui augmentent avec la distance. Pour compenser ces pertes, les chercheurs ont mis au point des détecteurs à très faible bruit, sensiblement plus compacts que ceux précédemment employés et donc plus pratiques. Ils ont également utilisé des fibres optiques de dernière génération.

Cette avancée technologique est susceptible d'intéresser des entreprises comme les banques désireuses de transmettre des informations confidentielles à leurs succursales grâce à un système inviolable et pratique. ■