



UNIVERSITÉ
DE GENÈVE

COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Genève | 29 août 2014

Sous embargo jusqu'au 31 août, à 19h00, heure locale

LA MÉMOIRE DES NEURONES SILENCIEUX

Lorsque nous apprenons, nous associons une expérience sensorielle soit à d'autres stimuli, soit à un comportement. Dans ce contexte, les neurones du cortex cérébral qui effectuent la transmission de l'information vont modifier les connexions synaptiques qu'ils ont avec les autres neurones. Selon un modèle de plasticité synaptique communément admis, un neurone qui entre en communication avec d'autres de ses semblables émet une impulsion électrique et active aussi ses synapses de façon transitoire. Cette impulsion électrique combinée au signal reçu en provenance des autres neurones, agit comme un stimulateur des synapses. Comment expliquer que certains neurones soient entraînés dans des jeux de communication alors même qu'ils sont peu connectés? C'est cette énigme cruciale de «l'œuf ou la poule» de la plasticité synaptique que l'équipe d'Anthony Holtmaat, professeur au Département de neurosciences fondamentales de la Faculté de médecine de l'UNIGE, se propose de résoudre : des résultats de recherche portant sur la mémorisation dans des neurones silencieux, à lire dans le dernier numéro de la revue *Nature*.

C'est un mécanisme de renforcement synaptique durable qui régit les mécanismes d'apprentissage et de mémoire. Lorsque nous effectuons un apprentissage, notre cerveau associe une expérience sensorielle soit à d'autres stimuli, soit à un comportement. Les neurones du cortex cérébral, chargés d'effectuer la transmission de cette information, vont alors modifier les connexions synaptiques qu'ils ont avec les autres neurones. C'est précisément ce qui permet ensuite au cerveau à la fois d'optimiser le traitement des informations, lorsque celles-ci se présentent à nouveau, et d'en prédire les effets.

Habituellement, pour effectuer leurs recherches sur les mécanismes synaptiques, les neuroscientifiques induisent artificiellement des impulsions électriques dans les neurones. Mais, pour tenter de découvrir ce qui se passe naturellement dans les neurones lorsqu'ils reçoivent des stimuli sensoriels, les neuroscientifiques de l'UNIGE ont au contraire observé le cortex cérébral de souris lorsque leurs moustaches sont stimulées répétitivement par un moyen mécanique, sans induction artificielle d'impulsion électrique. Les rongeurs se servent de leurs moustaches comme d'une canne pour s'orienter et pour interagir et celles-ci constituent donc pour eux un élément-clé de la perception.

Un signal extrêmement faible suffit

Grâce à l'observation de ces stimuli naturels, l'équipe du professeur Holtmaat a pu démontrer qu'un stimulus sensoriel seul peut provoquer un renforcement synaptique à long terme, sans que le neu-

les **synapses vont se renforcer même quand les neurones** impliqués dans un stimulus **restent silencieux**

rone décharge d'impulsion électrique, ni induite ni naturelle. Ainsi, et contrairement à ce que l'on pensait jusqu'ici, les synapses vont se renforcer même quand les neurones impliqués dans un stimulus restent silencieux.

De plus, si la stimulation sensorielle perdure dans le temps, les synapses se renforcent suffisamment pour que le neurone soit à son tour activé et entièrement engagé dans le réseau neuronal. Une fois en action, le neurone peut alors renforcer encore plus les synapses impliquées, dans un mouvement d'aller-retour. Ces découvertes pourraient résoudre le mystère de «l'œuf ou la poule» cérébral. Car elles permettent d'interroger l'ensemble des voies synaptiques contribuant à la mémorisation, plutôt que de se cristalliser sur la question de qui, de la synapse ou du neurone, peut activer l'autre.

Le cerveau entier se mobilise

Une deuxième découverte attendait les chercheurs. Au cours de cette même expérience, ils ont également pu établir que les stimuli les plus efficaces pour renforcer les synapses proviennent de régions cérébrales secondaires non corticales, et non des voies corticales principales (qui sont celles qui véhiculent les informations sensorielles proprement dites). Ainsi, la mémorisation des informations nécessiterait simplement la co-activation de plusieurs voies synaptiques au niveau du neurone, même si ce dernier demeure silencieux.

Ces découvertes peuvent avoir des implications importantes dans notre manière de comprendre les mécanismes d'apprentissage, mais également dans des perspectives thérapeutiques, en particulier dans le cadre de la réadaptation après une attaque cérébrale ou lors de troubles neurodégénératifs. «Il se pourrait que la stimulation sensorielle combinée à une autre activité, motrice par exemple, fonctionne mieux pour consolider les connexions synaptiques», souligne le professeur Holtmaat. «Dans le cadre d'une thérapie, on pourrait donc associer deux stimuli différents, afin d'en renforcer l'efficacité.»

UNIVERSITÉ DE GENÈVE Service de communication

24 rue du Général-Dufour
CH-1211 Genève 4

Tél. 022 379 77 17
media@unige.ch
www.unige.ch

contact

Anthony Holtmaat

Anthony.Holtmaat@unige.ch
Tél.: +41 22 379 54 28

Frédéric Gambino

Frederic.Gambino@u-bordeaux.fr
Tél.: +33 557 575 748