



Mobilité des récepteurs synaptiques : découverte d'un nouveau mécanisme du contrôle de la mémoire

Des chercheurs bordelais viennent de découvrir un nouveau mécanisme permettant le stockage de l'information dans les synapses ainsi qu'un moyen de contrôler ce stockage. Une découverte qui lève un peu plus le voile sur le grand mystère des mécanismes moléculaires de la mémoire ainsi que sur les processus d'apprentissage. Ces travaux, menés principalement par des chercheurs de l'Institut interdisciplinaire des neurosciences (CNRS/Université de Bordeaux) et du Bordeaux Imaging Center (CNRS/Université de Bordeaux/Inserm)¹, sont publiés le 13 septembre 2017 dans *Nature*.

Les neurones communiquent entre eux par l'intermédiaire de plus d'un million de milliards de synapses, de toutes petites structures de la taille d'un dixième de cheveu, au fonctionnement extrêmement complexe. Le processus de plasticité synaptique, c'est-à-dire le fait que la synapse adapte son fonctionnement à l'activité neuronale, a été découvert il y a presque 50 ans et a conduit la communauté scientifique à le proposer comme un élément fonctionnel primordial de la mémorisation et de l'apprentissage.

Les récepteurs de neurotransmetteurs – présents au niveau des synapses – jouent un rôle clé dans la diffusion des messages nerveux. Il y a quelques années, l'équipe de chercheurs bordelais avait découvert que les récepteurs de neurotransmetteurs n'étaient pas immobiles comme on le pensait, mais au contraire en agitation permanente. Ils avaient alors suggéré que le contrôle de cette agitation par l'activité neuronale pouvait être capable de moduler l'efficacité de la transmission synaptique en contrôlant le nombre de récepteurs présents à un instant donné dans une synapse.

Dans ces nouveaux travaux, deux équipes sont allées plus loin dans la compréhension des mécanismes fondamentaux de stockage de l'information dans le cerveau. Les chercheurs ont combiné des techniques de chimie, d'électrophysiologie et d'imagerie à haute résolution pour mettre au point une méthode inédite d'immobilisation des récepteurs au niveau des synapses. Grâce à cette méthode, les mouvements des récepteurs sont stoppés, ce qui permet d'étudier l'impact de leur immobilisation sur l'activité cérébrale et les capacités d'apprentissage. Ils ont ainsi démontré que le mouvement des récepteurs est indispensable aux processus de plasticité synaptique en réponse à une activité neuronale intense.

Les chercheurs ont ensuite exploré le rôle direct de la plasticité des synapses dans l'apprentissage. En apprenant à des souris à reconnaître un environnement particulier, ils ont pu mettre en évidence que le gel du mouvement des récepteurs permet de bloquer l'acquisition de cette forme de mémoire, démontrant ainsi l'implication de la plasticité synaptique dans ce processus.

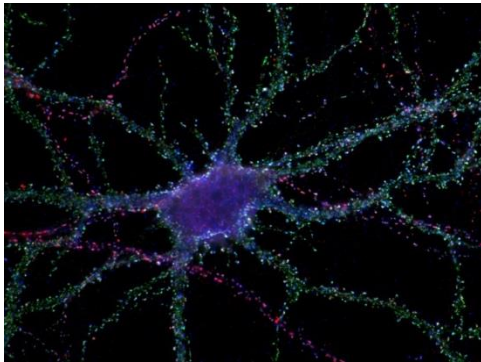
¹ En collaboration avec un chercheur de l'Institut des maladies neurodégénératives (CNRS/Université de Bordeaux).



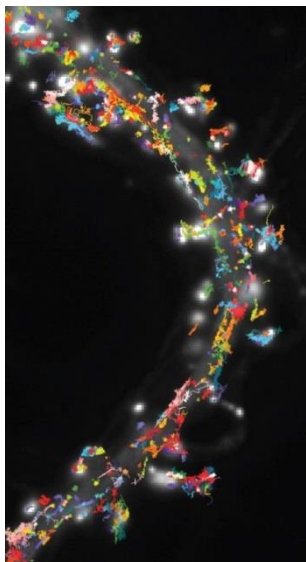
www.cnrs.fr

université
de **BORDEAUX**

Cette nouvelle découverte ouvre des perspectives pour le contrôle de la mémoire. Le protocole de mémorisation testé ici active une zone particulière du cerveau : l'hippocampe. Les chercheurs souhaitent maintenant déterminer si le mécanisme qu'ils ont découvert peut être généralisé à d'autres formes d'apprentissage et donc à d'autres zones du cerveau. D'un point de vu plus technologique, de nouvelles méthodes d'immobilisation des récepteurs réversibles et sensibles à la lumière vont pouvoir être développées afin de mieux contrôler le processus.



Marquage d'un récepteur de puits d'endocytose, processus de transport de molécules vers l'intérieur de la cellule © Jennifer PETERSEN/Daniel CHOQUET/IINS/CNRS Photothèque



Trajectoires de récepteurs de neurotransmetteur suivis par détection de molécule unique à la surface de neurone d'hippocampe de rat en culture © Benjamin COMPANS/Daniel CHOQUET/IINS/CNRS Photothèque.



www.cnrs.fr

université
de **BORDEAUX**

Bibliographie

Hippocampal LTP and contextual learning require surface diffusion of AMPA receptors.

Penn A.C., Zhang C.L., Georges F., Royer L., Breillat C., Hosy E., Petersen J.D., Humeau Y. and Choquet D. *Nature*, le 13 septembre 2017. DOI : 10.1038/nature23658

Contacts

Chercheur CNRS | Daniel Choquet | daniel.choquet@u-bordeaux.fr

Chercheur CNRS | Yann Humeau | yann.humeau@u-bordeaux.fr

Presse CNRS | Alexiane Agullo | T 01 44 96 43 90 | alexiane.agullo@cnrs-dir.fr