



Paris le 14 avril 2011

Communiqué de presse

Comment le cerveau cartographie et mémorise notre environnement pour nous permettre de nous orienter ?

Selon Jérôme Epsztein, chercheur Inserm à Marseille (Unité 901 « Institut de neurobiologie de la méditerranée ») et ses collaborateurs, Michael Brecht de l'Université Humboldt de Berlin et Albert Lee de l'Institut Médical Howard Hugues en Virginie (USA), certains neurones possèdent des propriétés particulières qui permettent d'apprendre rapidement et facilement la cartographie des lieux, quels qu'ils soient. Dès que nous sommes placés dans un nouvel environnement, il suffit simplement que le cerveau active ces neurones particuliers, pour nous orienter très facilement.

Les résultats de ce travail sont publiés le 14 avril 2011 dans la revue Neuron.

Connaître sa localisation dans son environnement est une fonction essentielle à la survie de l'individu. Que se passe-t-il réellement dans notre cerveau lorsque nous devons mémoriser les informations essentielles à notre orientation dans l'espace ? L'hippocampe chez l'homme comme chez l'animal joue un rôle central dans plusieurs formes de mémoire et notamment celle des lieux. En effet, on a découvert chez l'animal des neurones dans cette structure qui ne sont activés que lorsque l'animal se trouve dans un lieu donné de son environnement d'où le terme de « cellules de lieu ».

Malgré la découverte des cellules de lieu il y a plus de 40 ans, on ne savait toujours pas pourquoi certains neurones de l'hippocampe sont actifs dans un environnement donné alors que la majorité d'entre eux reste silencieux dans ce même environnement. Comment se fait la sélection des cellules qui participent à la cartographie d'un environnement donné (et potentiellement à sa mémorisation) ? C'est ce que Jérôme Epsztein à l'Inserm (Unité 901 « Inmed ») et ses collègues le Pr. Michael Brecht de l'Université Humboldt de Berlin et le Dr. Albert Lee de l'Institut Médical Howard Hugues en Virginie (USA) ont voulu comprendre en développant une nouvelle technique permettant d'enregistrer *in vivo* l'activité intracellulaire des cellules de lieu chez le rat pendant l'exploration de son espace environnant.

Contrairement aux techniques d'enregistrement classiquement utilisées chez l'animal en exploration qui ne permettent d'enregistrer que les messages envoyés par les cellules, cette technique très sensible permet d'enregistrer également les messages reçus par les neurones ainsi que des propriétés intrinsèques fondamentales des neurones. En utilisant cette technique, les chercheurs ont pu comparer très précisément les propriétés des cellules dites « de lieu » et dites « silencieuses » alors que l'animal explorait un environnement pour la première fois (et donc apprenait à s'y repérer).

Les enregistrements effectués par Jérôme Epsztein et ses collègues ont permis de mettre en évidence que, comme on le supposait, les cellules de lieu reçoivent plus de messages excitateurs que les cellules silencieuses dans un environnement donné. Cependant, ils ont également observé que les cellules de lieu ont des propriétés intrinsèques différentes des cellules silencieuses qui facilitent leur réponse à un stimulus donné.

De façon surprenante, des différences de propriétés intrinsèques ont pu être observées avant même que l'animal ne soit confronté à une nouvelle expérience à mémoriser. « *Ainsi, certaines cellules de l'hippocampe seraient prédisposées à cartographier et potentiellement à mémoriser le prochain environnement exploré* » déclare Jérôme Epsztein principal auteur de cette étude.

Cependant, le cerveau est complexe et plastique, c'est-à-dire qu'il se réorganise à chaque instant en fonction des différentes sollicitations qu'il reçoit. « *Nos travaux s'appliquent à l'étude du cerveau de ces animaux à un instant donné, explique Jérôme Epsztein. Il se peut qu'à un autre moment pour appréhender un environnement différent, les cellules silencieuses deviennent cellules de lieu suite à une modification de leurs propriétés intrinsèques* ».

Ces travaux renforcent les connaissances du mécanisme complexe de la mise en mémoire de ce type l'information dans le cerveau en montrant un rôle potentiellement déterminant des propriétés intrinsèques dans la sélection des neurones qui participent à la formation des souvenirs.

Pour en savoir plus :

Source:

Intracellular determinants of hippocampal CA1 place and silent cell activity in a novel environment

Jérôme Epsztein 1,2,3,4, Michael Brecht1, Albert K. Lee1,5,*

1. Bernstein Center for Computational Neuroscience, Humboldt University, Berlin, Germany
2. Institut de Neurobiologie de la Méditerranée, Marseille, France
3. Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale U901, Marseille, France
4. Université de la Méditerranée Aix-Marseille II, UMR S901, Marseille, France
5. Howard Hughes Medical Institute, Janelia Farm Research Campus, Ashburn, Virginia, USA

Neuron Avril 2011 <http://www.cell.com/neuron/abstract/S0896-6273%2811%2900196-6>

Contact chercheur :

Jérôme Epsztein

Unité Inserm 901 « Institut de neurobiologie de la méditerranée »

Tel : 04 91 82 81 15

epsztein@inmed.univ-mrs.fr