



## La lettre du Collège de France

33 | octobre 2012  
La Lettre n° 33

---

### La dopamine

La synchronisation et la reconfiguration de circuits neuronaux lors de l'apprentissage et du sommeil

Sidney Wiener

---



#### Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/lettre-cdf/2572>

DOI : [10.4000/lettre-cdf.2572](https://doi.org/10.4000/lettre-cdf.2572)

ISSN : 2109-9219

#### Éditeur

Collège de France

#### Édition imprimée

Date de publication : 1 juillet 2012

Pagination : 49

ISSN : 1628-2329

#### Référence électronique

Sidney Wiener, « La dopamine », *La lettre du Collège de France* [En ligne], 33 | octobre 2012, mis en ligne le 01 octobre 2015, consulté le 17 août 2022. URL : <http://journals.openedition.org/lettre-cdf/2572> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/lettre-cdf.2572>

---

Ce document a été généré automatiquement le 17 août 2022.

Tous droits réservés

---

# La dopamine

La synchronisation et la reconfiguration de circuits neuronaux lors de l'apprentissage et du sommeil

Sidney Wiener

---

- 1 **Les équipes de S. Wiener (LPPA CNRS UMR-7152) et L. Venance (INSERM U667) ont reçu le prix *La Recherche* de la meilleure publication de neurosciences en 2010**
- 2 pour un article publié dans le journal *Neuron*<sup>1</sup> décrivant des recherches menées en collaboration.
- 3 Une des bases théoriques de ce projet est la découverte du système mésolimbique dopaminergique et la caractérisation de la voie reliant l'hippocampe au cortex préfrontal par l'équipe du Dr Anne-Marie Thierry et du Pr Jacques Glowinski, titulaire de la chaire de Neuropharmacologie. Au moment des expériences, le Laboratoire de physiologie de la perception et de l'action (LPPA) était dirigé par le Pr Alain Berthoz, titulaire de la chaire de Physiologie de la perception et de l'action.
- 4 Ces travaux étaient motivés par l'observation que des patients souffrant de lésions cérébrales dans l'hippocampe ne peuvent plus acquérir de nouveaux souvenirs. Le fait que ces patients ne se rappellent que des événements antérieurs à leur accident suggère que les « traces mnésiques » ne restent pas stockées définitivement au sein de l'hippocampe. Au bout d'un certain temps ces traces sont transférées au niveau du cortex cérébral et notamment du cortex préfrontal. Il était vraisemblable que ce transfert se produisait pendant le sommeil, lorsque les neurones activés lors de l'apprentissage sont réactivés, renforçant des connexions synaptiques qui seraient les bases neurales des traces permanentes.
- 5 Dans une première étude, l'équipe avait enregistré des neurones de rats lors de l'apprentissage d'une tâche de décision dans un labyrinthe. L'équipe avait démontré que la suppression des réactivations neuronales pendant le sommeil diminuait fortement l'apprentissage (voir *La Lettre du Collège de France* n° 27, p. 15).
- 6 Il restait à comprendre comment notre cerveau sélectionne les informations qui seront réactivées pendant le sommeil et consolidées dans la mémoire à long terme. Avec des enregistrements multi-voies chez l'animal en comportement, l'équipe a découvert que

lors de l'apprentissage de sélection d'un bras dans un labyrinthe (le rat doit choisir le bon chemin pour obtenir une récompense), les cycles d'excitation/inhibition de l'hippocampe et du cortex préfrontal oscillent en phase au moment où le rat doit faire son choix, et surtout à partir du moment où le rat a compris la règle. Ce phénomène permettrait de sélectionner dans le cerveau les chemins que prennent les informations. Il se produit à ce moment-là une reconfiguration du circuit local et une synchronisation d'un groupe de neurones dans le cortex préfrontal. Point très important, ce sont ces mêmes neurones synchronisés et seulement eux qui sont réactivés pendant le sommeil.

- 7 Enfin, grâce à la collaboration avec leurs collègues du Collège de France, ils ont pu affiner l'analyse jusqu'au niveau de la molécule et montrer que le phénomène était lié à la dopamine, que l'on considère parfois comme le neurotransmetteur du plaisir, mais dont le mécanisme d'action est encore très mal connu. On sait que la dopamine est libérée en situation de récompense, mais également lorsque l'on anticipe une récompense future. L'étude montre que c'est la dopamine qui sélectionne les neurones réactivés pendant le sommeil. Elle suggère donc un mécanisme potentiel de la dopamine qui est de reconfigurer les circuits neuronaux dans le cerveau pendant l'apprentissage.
- 8 L'intérêt de cette étude réside dans sa multidisciplinarité et dans son extension en termes d'échelles spatiales et fonctionnelles : partant de la molécule, elle parvient aux circuits locaux de neurones, puis au niveau de la synchronisation des structures et finalement jusqu'aux processus globaux de l'apprentissage et de la mémoire. Dans l'avenir, l'équipe va élaborer des projets visant à mettre en œuvre ces découvertes afin d'aider à développer des traitements pour des maladies neuropsychiatriques.

---

## BIBLIOGRAPHIE

Benchenane K., Peyrache A., Khamassi M., Tierney P., Gioanni Y., Battaglia F., Wiener S. (UMR 7152, équipe Mémoire spatiale et navigation et U667, équipe Dynamique et physiopathologie des réseaux neuronaux), « Coherent Theta Oscillations and Reorganization of Spike Timing in the Hippocampal- Prefrontal Network upon Learning », *Neuron* n° 66[6], juin 2010, p. 921-936.

Le prix du magazine *La Recherche* a été créé en 2004 pour mettre en lumière des travaux de recherche au carrefour des disciplines scientifiques et technologiques.

## NOTES

1. . Benchenane K., Peyrache A., Khamassi M., Tierney P., Gioanni Y., Battaglia F., Wiener S. (UMR 7152, équipe Mémoire spatiale et navigation et U667, équipe Dynamique et physiopathologie des réseaux neuronaux), « Coherent Theta Oscillations and Reorganization of Spike Timing in the Hippocampal- Prefrontal Network upon Learning », *Neuron* n° 66[6], juin 2010, p. 921-936.

AUTEUR

**SIDNEY WIENER**

Directeur de l'équipe accueillie « Mémoire spatiale et navigation »