



COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Genève | 15 juillet 2021

A quoi pense le cerveau endormi?

Grâce à un système unique de décodage de l'activité cérébrale durant le sommeil, une équipe de l'UNIGE décrypte les mécanismes neuronaux de consolidation de la mémoire.

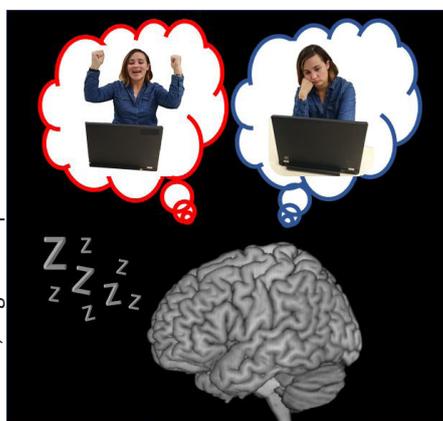
Nous dormons en moyenne un tiers de notre temps. Mais que fait le cerveau pendant ces longues heures? Grâce à une méthode d'intelligence artificielle capable de décoder l'activité cérébrale en sommeil, des scientifiques de l'Université de Genève (UNIGE) ont pu entrevoir à quoi nous pensons lorsque nous sommes endormis. En combinant l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) et l'électroencéphalographie (EEG), l'équipe genevoise apporte la preuve que le travail de tri des milliers d'informations traitées pendant la journée a lieu lors du sommeil profond. En effet, c'est à ce moment-là que le cerveau, qui ne reçoit plus de stimuli externe, peut évaluer l'ensemble de ces souvenirs pour ne conserver que les plus utiles en établissant un dialogue interne entre les différentes régions qui le composent. De plus, il s'avère qu'associer une récompense à une information pousse le cerveau à la mémoriser durablement. Ces résultats, à découvrir dans la revue *Nature Communications*, entrouvrent pour la première fois une fenêtre sur la pensée humaine endormie.

Faute d'outils capable de traduire l'activité cérébrale, le contenu de notre pensée en sommeil reste inaccessible. Nous savons pourtant que le sommeil joue un rôle majeur dans la consolidation de la mémoire et la gestion des émotions. En effet, lorsque nous dormons, notre cerveau réactive la trace mnésique construite durant la journée et nous aide à réguler nos émotions. «Pour savoir quelles sont les régions cérébrales activées en sommeil et décrypter comment celles-ci permettent de consolider notre mémoire, nous avons mis au point un décodeur capable de décrypter l'activité du cerveau en sommeil profond», explique Virginie Sterpenich, chercheuse dans le laboratoire de la professeure Sophie Schwartz au Département des neurosciences fondamentales de la Faculté de médecine de l'UNIGE et investigatrice principale de cette étude. «Nous voulions en particulier voir dans quelle mesure les émotions positives jouent un rôle dans ce processus.»

En effet, en sommeil profond, l'hippocampe – une des structures du lobe temporal dont le rôle est de détecter les nouveautés – renvoie vers le cortex cérébral les informations qu'il a stockées durant la journée. Un dialogue s'installe et permet de consolider la mémoire en rejouant les événements de la journée et en renforçant le lien entre les neurones.

Combiner IRM, électroencéphalogramme et intelligence artificielle

Pour mener leur expérience, les scientifiques ont placé des volontaires dans une IRM en début de soirée et les ont fait jouer à deux jeux vidéos: un jeu de reconnaissance des visages semblable au 'Qui est-ce?' et un labyrinthe en 3D dont il faut trouver la sortie. Ces jeux ont été choisis car ils activent des régions cérébrales très différentes, et donc plus faciles à distinguer sur les images enregistrées par IRM. De plus,



© UNIGE, Virginie Sterpenich

Durant le sommeil profond, le cerveau repense aux événements marquants de la journée. Il réactive spontanément les souvenirs liés aux récompenses.

Illustrations haute définition

les jeux étaient truqués à l'insu des volontaires de telle sorte qu'on ne pouvait gagner qu'à un seul des deux jeux (la moitié des volontaires gagnait à l'un, et l'autre au second) pour que le cerveau associe au jeu gagné une émotion positive.

Les volontaires ont ensuite dormi dans l'IRM une ou deux heures — soit la durée d'un cycle de sommeil — et l'activité de leur cerveau a été à nouveau enregistrée. «Nous avons combiné l'EEG, qui mesure les états de sommeil, et l'IRM fonctionnelle, qui prend une photo de l'activité du cerveau toutes les deux secondes, puis utilisé un 'décodeur neuronal' pour déterminer si l'activité cérébrale observée durant la période de jeu réapparaissait spontanément pendant la période de sommeil», détaille Sophie Schwartz.

Même en sommeil, le cerveau aime les récompenses

En comparant les IRM des phases de jeu éveillé et de sommeil, les scientifiques ont observé que durant le sommeil profond, les schémas d'activation cérébrale étaient très semblables à ceux enregistrés pendant la phase de jeu. «Et très nettement, le cerveau revivait le jeu gagné et non le jeu perdu en réactivant les régions utilisées à l'éveil. Dès que l'on entre en sommeil, l'activité du cerveau change. Progressivement, nos volontaires ont commencé à repenser aux deux jeux, puis presque exclusivement au jeu gagné lorsqu'ils sont entrés en sommeil profond», indique Virginie Sterpenich.

Deux jours plus tard, les volontaires ont réalisé un test de mémoire: reconnaître tous les visages du jeu, d'une part, et retrouver le point de départ du labyrinthe, d'autre part. Là encore, plus les régions cérébrales du jeu étaient activées en sommeil, plus les performances mnésiques étaient bonnes. Ainsi la mémoire associée à une récompense est meilleure lorsqu'elle est spontanément rejouée durant le sommeil. Avec ces travaux, l'équipe genevoise ouvre une nouvelle perspective dans l'étude du cerveau endormi et de l'incroyable travail qu'il effectue toutes les nuits.

contact

Virginie Sterpenich

Collaboratrice scientifique

Département des neurosciences fondamentales

Faculté de médecine UNIGE

+41 22 379 07 40

Virginie.Sterpenich@unige.ch

DOI: 10.1038/s41467-021-24357-5

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

Service de communication

24 rue du Général-Dufour

CH-1211 Genève 4

Tél. +41 22 379 77 17

media@unige.ch

www.unige.ch