

> spontanément actives pendant leur sommeil. Étonnamment, les souris ont ensuite passé plus de temps aux emplacements correspondant aux cellules de lieu associées au stimulus, s'y dirigeant immédiatement après leur réveil. D'autres expériences sont cependant nécessaires pour déterminer si de faux souvenirs ont bien été implantés chez les souris pendant leur sommeil ou si les rongeurs ont en fait été guidés par un processus de conditionnement.

Les limites du possible restent à explorer, mais ces recherches ont établi qu'une composante normale de l'apprentissage se poursuit la nuit lorsque le cerveau est déconnecté. Le sommeil est nécessaire non seulement pour rester alerte et se ressourcer, mais aussi pour renforcer les souvenirs acquis lors de l'éveil. Nous avons encore beaucoup à apprendre sur le fonctionnement de la mémoire : en quoi le sommeil facilite-t-il l'apprentissage ? Quels mécanismes préservent les souvenirs ? Il est aussi essentiel d'en apprendre plus sur les dangers d'un sommeil insuffisant ou inadéquat, qu'il soit dû au stress de la vie, à diverses maladies ou au vieillissement.

Une étude menée en 2012 par Carmen Westerberg, alors dans notre laboratoire,

montre la voie. Carmen Westerberg a effectué des tests sur des patients présentant des problèmes de mémoire qui précèdent souvent la maladie d'Alzheimer. Elle a ainsi mis en évidence une corrélation entre un sommeil de mauvaise qualité et une capacité réduite à se souvenir d'informations après un délai d'une nuit.

Toutes ces connaissances conduiront peut-être à des programmes d'apprentissage durant le sommeil visant à préserver les souvenirs, à accélérer l'acquisition de nouvelles connaissances et compétences, voire à modifier les mauvaises habitudes telles que le tabagisme. À plus long terme, les scientifiques pourraient aussi examiner s'il est possible de prendre le contrôle des rêves. Un nouveau monde s'ouvrirait alors, où l'on explorerait des thérapies contre les cauchemars, où l'on chercherait à résoudre des problèmes pendant le sommeil, voire où l'on vivrait en rêve les aventures de notre choix. Autant de nouvelles façons de transformer les temps morts quotidiens en actions productives, dans une société qui propose déjà nombre de gadgets pour enregistrer l'activité physique et des tests génétiques par correspondance. Une perspective effrayante pour certains mais, pour d'autres, une nouvelle occasion de percer les secrets de l'esprit. ■

BIBLIOGRAPHIE

N. Cellini et A. Capuozzo, **Shaping memory consolidation via targeted memory reactivation during sleep**, *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, vol. 1426(1), pp. 52-71, 2018.

K. A. Paller, **Sleeping in a brave new world : Opportunities for improving learning and clinical outcomes through targeted memory reactivation**, *Curr. Dir. Psychol. Sci.*, vol. 26(6), pp. 532-537, 2017.

M. Walker, **Why We Sleep : Unlocking the Power of Sleep and Dreams**, Scribner, 2017.

D. Oudiette et al., **Upgrading the sleeping brain with targeted memory reactivation**, *Trends Cogn. Sci.*, vol. 13(3), pp. 142-149, 2013.



{ Partagez les savoirs }

LES RENDEZ-VOUS DU MUSÉUM

Entrée gratuite

UN CHERCHEUR, UN LIVRE

Lundi 3 décembre - 18h
Je n'ai plus peur des araignées.
 Ed. Dunod, 192 p., 15,90€
 De C. Rollard, arachnologue, Muséum et A. Mokeddem, psychologue.
 Présentation par les auteurs, suivie d'une séance de dédicaces.

Lundi 17 décembre - 18h
Variations sur l'histoire de l'humanité.
 Ed. La ville qui brûle, 188 p., 25 €
 Avec É. Heyer, biologiste, Muséum ; M. Patou-Mathis, préhistorienne, Muséum ; B. Senut, paléontologue, Muséum ; J.-S. Steyer, modérateur, paléontologue, Muséum.
 En présence de l'éditeur Raphaël Tomas.

COURS PUBLICS

Cycle environnement, économie et sociétés
 Nicolas Césard, maître de conférences, ethnologue, ethnobiologiste, CNRS/Muséum.

Jeudi 6 décembre - 18h
Le don et les grands systèmes d'échanges (potlatch, kula)
 La genèse de l'anthropologie économique repose sur la mise à jour de deux systèmes.

Au Jardin des Plantes

Détails sur mnhn.fr, rubrique : "les rendez-vous du Muséum"

POUR LA SCIENCE

PROJECTION / DÉBAT

Cycle interactions homme / environnement
Samedi 15 décembre - 15h : Nul homme n'est une île, de Dominique Marchais (France, 2017, 96')
 Une réflexion sur le territoire et le paysage à travers différentes initiatives locales.
 En présence du réalisateur.

Auditorium de la Grande Galerie de l'Évolution
36 rue Geoffroy St-Hilaire, Paris 5^e

Grand Amphithéâtre du Muséum

57 rue Cuvier, Paris 5^e



L'ESSENTIEL

> Lorsque nous restons trop longtemps éveillés, une substance nommée adénosine s'accumule dans notre cerveau.

> Cette molécule crée un besoin de dormir, mais altère aussi les rythmes circadiens. Après quelques nuits trop courtes, nos capacités cognitives s'effondrent.

> Environ un tiers des personnes résistent très bien au manque de sommeil, leur cerveau étant probablement moins sensible – pour des raisons génétiques – aux effets de l'adénosine. Mais un autre tiers subit des effets handicapants.

LES AUTEURS



DAVID ELMENHORST
chercheur à l'Institut de médecine et neurosciences du centre de recherche de Jülich, en Allemagne



EVA-MARIA ELMENHORST
responsable des études sur le sommeil au Centre allemand pour l'aéronautique et l'astronautique, à Cologne

Un inquiétant manque de sommeil

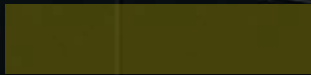
À l'heure où nous dormons de moins en moins, quels sont les effets du manque de sommeil sur nos capacités cognitives ? Récemment, des laboratoires ont repéré les changements délétères qui se jouent dans nos cerveaux. Plus que jamais, il est temps de prendre son sommeil au sérieux.

Il est encore tôt quand nous arrivons au laboratoire sur le sommeil du Centre allemand pour l'aéronautique et l'astronautique, à Cologne. Au-dehors, les premiers rayons de l'aube pointent tout juste. Lorsque nous pénétrons à l'intérieur des locaux, la luminosité est à peine plus élevée : seulement de 100 lux, pas franchement de quoi combattre la somnolence. Nous allons dans quelques instants réveiller nos patients, et relever les enregistrements de leur activité cérébrale réalisés durant la nuit. L'une d'entre eux, Sarah, n'a eu le droit de dormir que cinq heures au cours des cinq dernières nuits. Rien d'étonnant si elle est

fatiguée et peu loquace. Avant qu'elle se lève pour de bon, il lui reste à subir une prise de sang. Puis, en guise de petit-déjeuner, elle aura droit aujourd'hui à une solution sucrée.

C'est alors qu'elle nous décrit les sensations qu'elle a éprouvées pendant son sommeil. «Après mes quatre premières nuits courtes, je me suis endormie très vite le cinquième soir, confie-t-elle. Mais ensuite, entre le moment où j'ai fermé les yeux et celui où je me suis réveillée, je ne me rappelle plus rien. Je ne pense pas m'être réveillée une seule fois.»

Cette étudiante participe à une étude sur le sommeil que nous menons dans notre laboratoire. En collaboration avec le centre de >





Pour identifier les changements biologiques liés au manque de sommeil, des échantillons de sang sont prélevés à intervalles de trente minutes après le réveil.



Les participants aux études doivent ensuite passer des tests d'attention, de vitesse de réaction et de mémoire de travail, jour après jour, en n'ayant le droit de dormir que cinq heures par nuit.

➤ recherche de Jülich, nous cherchons à déterminer les conséquences directes d'un manque de sommeil chronique.

Sarah commence à éprouver les symptômes typiques de ce qu'on appelle une pression croissante de sommeil: un besoin de dormir qui s'accroît à mesure que la durée de veille augmente. Si elle le pouvait, elle s'allongerait maintenant et continuerait à dormir. Les résultats des questionnaires qu'elle a passés ces derniers jours montrent que son humeur s'est dégradée. L'analyse des courants électriques

sorte de journal de bord pour cela? Et pourquoi certaines personnes se sentent-elles fatiguées et en perte de concentration après deux nuits écourtées, alors que d'autres ne se sentent presque pas diminuées après une privation de sommeil de plusieurs jours?

PRESSION DE SOMMEIL ET HORLOGES INTERNES

Répondre à de telles questions n'a rien de facile. En dépit de décennies de recherche, on ne sait même pas encore clairement pourquoi l'être humain a besoin de dormir (*voir l'encadré page ci-contre*). On a certes mené de très nombreuses études qui montrent l'importance du sommeil pour la récupération des forces, la réparation des tissus, l'apprentissage et le bon fonctionnement du cerveau. Mais aucune des nombreuses théories candidates pour expliquer la fonction globale du sommeil n'a pu à ce jour rendre compte de façon satisfaisante de toutes les observations faites sur les conséquences du manque de sommeil.

Dans les années 1980, deux chercheurs, Alexander Borbély de l'université de Zurich et Serge Daan de l'université de Groningue, ont proposé que l'alternance régulière de sommeil et de veille soit régulée par deux mécanismes neuronaux. Selon ce modèle à deux processus, une «pression» de sommeil augmenterait à mesure que la personne reste éveillée, et diminuerait rapidement après l'endormissement. Mais un second processus nous permet de ne pas succomber trop rapidement à la fatigue durant la journée. La plus importante de nos «horloges internes», le noyau suprachiasmatique localisé dans notre hypothalamus, vient moduler les signaux de veille qui ont tendance à s'atténuer sous l'effet de la pression de sommeil. Et ce n'est que vers la fin de l'après-midi que la capacité à rester éveillé faiblit nettement et nous prépare à nous endormir.



Dormir régulièrement moins de sept heures augmente le risque de surpoids, de diabète et de dépression



mesurés à la surface de son cerveau nous révèle aussi que les quatre premières nuits raccourcies ont modifié son sommeil. La proportion de sommeil profond (reconnaissable sur l'électroencéphalogramme à des ondes lentes, les ondes delta) a augmenté – comme si son cerveau essayait de compenser la durée réduite de repos nocturne. Mais comment celui-ci identifie-t-il un manque de sommeil? Tient-il une