



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

Le matin, peu après le lever, il est bien rare que l'on soit immédiatement frais et dispos. Il faut en général une heure et demie pour être en pleine possession de ses moyens cognitifs. Durant cet entre-deux, nous nous situons dans une phase de rémanence du sommeil. Nous accordons deux heures à Sarah pour se réveiller pleinement, puis elle doit réaliser des séries de tâches mentales à intervalles de trois heures. Par exemple, une tâche de mémoire de travail consiste à observer des collections de lettres présentées toutes les minutes à l'écran, et à déterminer si une des lettres présentées à un instant donné était déjà présente parmi la collection présentée trois minutes (et donc trois écrans) plus tôt.

Les premiers jours de l'expérience, Sarah avait conscience d'être fatiguée et peu concentrée. Mais après, elle ne s'est même plus rendu compte que ses performances cognitives continuaient de s'effondrer chaque jour davantage. Ce n'est qu'au cours d'une série de tests monotones qu'elle a noté que son cerveau avait tendance à «déconnecter» malgré elle, de plus en plus souvent.

Ces pannes d'attention peuvent être détectées et mesurées précisément grâce à un test psychomoteur de vigilance. Il s'agit d'une épreuve assez simple dans laquelle le participant doit appuyer sur un bouton dès qu'une horloge apparaît sur l'écran de son ordinateur. Cela permet de mesurer son temps de réaction, mais aussi le nombre de fois où il ne réagit tout simplement pas. Bien que la durée de cette épreuve (dix minutes) soit relativement courte pour un test d'attention, elle s'est imposée ces dernières années comme étant très sensible et indépendante de la perception subjective que le sujet peut avoir de son propre état de fatigue.

MINIMUM SEPT HEURES PAR NUIT

Ces mesures ont révélé qu'un sommeil suffisant, autant en quantité qu'en qualité, est indispensable pour de bonnes performances mentales. La qualité du sommeil dépend principalement de la durée du sommeil profond, à laquelle nous n'avons généralement pas accès. Mais quelle durée totale de sommeil faut-il en général pour rester en bonne santé physique et mentale? L'Académie américaine de médecine du sommeil et la Société de recherche sur le sommeil recommandent depuis 2016 un minimum de sept heures. Toute personne qui dort régulièrement moins que cette durée souffre statistiquement, selon les données d'une vaste enquête de santé nord-américaine, davantage de surpoids, de diabète, d'hypertension artérielle ou de dépression.

Pour élucider les causes de cet effet, des chercheurs ont mené des expériences en laboratoire, consistant principalement à priver des

À PROPOS, POURQUOI DORMONS-NOUS ?

Même s'il n'existe pas aujourd'hui de réponse globale à cette question, on sait que le sommeil améliore différents processus biologiques :

Économie d'énergie

Lorsque nous dormons, nous consommons moins d'énergie que lorsque nous sommes éveillés, et le cerveau réduit notablement son activité. Cette économie d'énergie est en partie perdue en cas de sommeil insuffisant.

Assainissement

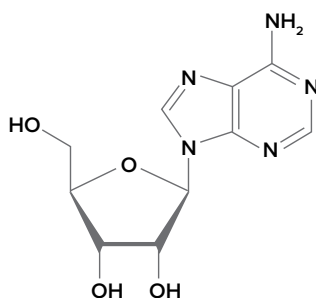
Les espaces entre cellules du cerveau s'élargissent pendant le sommeil. Cela permet d'évacuer plus facilement des substances toxiques ou superflues vers la moelle épinière. Un processus notamment altéré chez les malades d'Alzheimer.

Plasticité neuronale

Il semblerait que de nombreuses connexions synaptiques soient affaiblies pour éviter une extension intempestive des réseaux neuronaux, et ne permettre qu'aux synapses les plus utilisées de conserver leur vigueur. Les souvenirs pertinents et chargés d'émotions positives sont renforcés, alors que les informations inutiles sont éliminées.

Restructuration des acquis

Lorsque nous cherchons à résoudre des problèmes difficiles, la solution nous vient souvent après une nuit de repos. Le cerveau pourrait traiter l'ensemble des informations et les intégrer pendant que nous dormons.



La « molécule du sommeil », l'adénosine, est un nucléoside qui se lie à des récepteurs spéciaux dans le cerveau. Sa quantité augmente au fil des heures d'éveil dans de nombreuses régions de notre encéphale. Ses effets sur l'activité neuronale dépendent de la répartition des différents sous-types de récepteurs présents à chaque endroit.

volontaires de sommeil pour en observer les conséquences. Il est ainsi apparu qu'une réduction du temps de sommeil modifie la régulation de la pression sanguine : la tolérance au glucose et la sensibilité à l'insuline chutent – l'un et l'autre étant annonciateurs du diabète de type 2. Chez Sarah aussi, la pression artérielle restait au-dessus de ses valeurs habituelles, même lorsqu'elle avait ingéré une solution de sucre. D'autres études ont montré que le manque de sommeil désorganise complètement la régulation de la satiété. Et qu'il émousse le système immunitaire. Un exemple d'expérience éclairante : l'immunologiste Aric Prather et ses collègues de l'université de Californie ont transmis à des volontaires le virus du rhume et ont alors observé que les personnes ayant dormi moins de six heures par nuit au cours des deux semaines précédant l'expérience avaient plus de risque de contracter le rhume que celles ayant dormi plus de six heures.

Les conséquences d'un sommeil insuffisant ne concernent pas que l'état de santé. Très rapidement, il se traduit par un taux élevé d'erreurs. En cause : des perturbations de l'attention et de la mémoire, des temps de réaction plus longs, des « pannes » transitoires de la perception et de l'attention, voire des épisodes de ➤