



LE PROBLÈME AVEC LES SOUVENIRS DES PERSONNES QUI BÉGAIENT

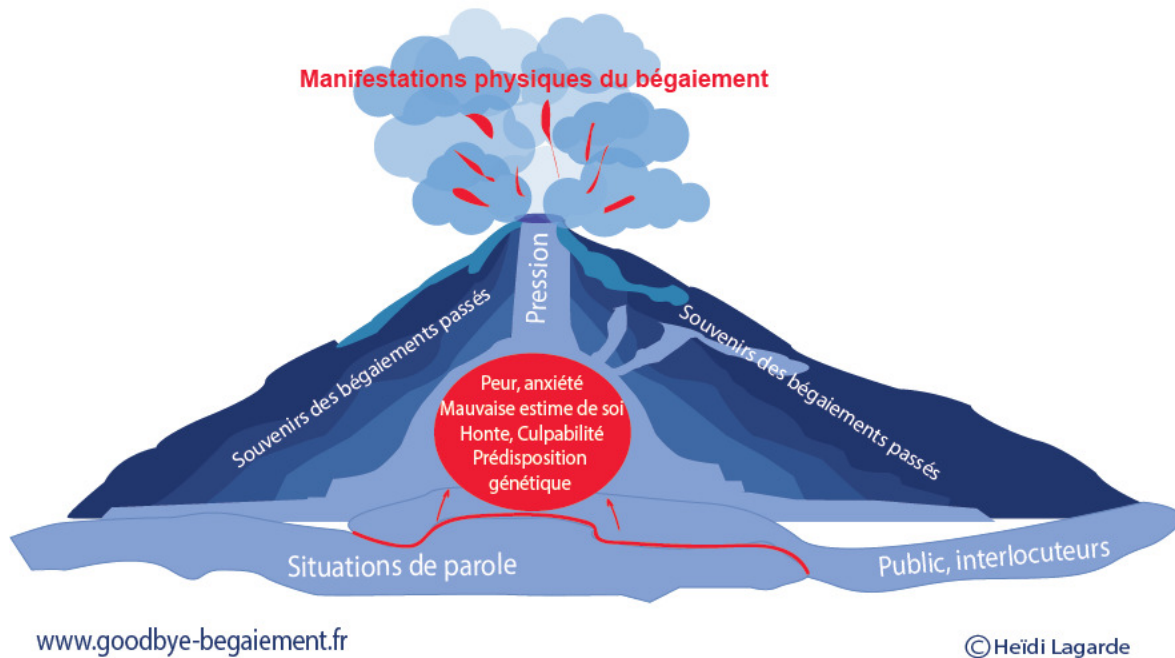
Enrichi d'articles sur les plus récentes recherches sur la mémoire et
autres sujets connexes.

Résumé

Avec le cumul de situations de parole pénibles, la PQB emmagasine de nombreux souvenirs de bégaiement dans son cerveau, souvenirs qui refont surface dès que des situations similaires apparaissent, déclenchant ainsi la peur de bégayer.

Richard Parent
richardparent99@gmail.com

LE VOLCAN DU BÉGAIEMENT



Ce qui suit est une gracieuseté de Goodbye-Bégaiement. Le texte est de Laurent Lagarde.

« LE VOLCAN, UNE REPRÉSENTATION EXPLOSIVE DU BÉGAIEMENT !

Joseph Sheehan a eu l'idée de représenter le bégaiement sous la forme d'un iceberg. Les blocages, répétitions, prolongations, grimaces ou tensions forment la partie visible. Les émotions et pensées négatives (la honte, la culpabilité, la peur...) constituent la partie la plus importante, dissimulée sous la surface.

Il existe une autre analogie, moins connue mais beaucoup plus parlante à mon goût : celle du volcan. [Anne Smith](#) (lien anglais), une spécialiste américaine du bégaiement, a été la première à l'utiliser en 1999.

La cheminée centrale du volcan peut être comparée à la trachée, le cratère à la bouche. La fumée, les cendres, la lave sont les manifestations extérieures du bouillonnement intérieur. Elles jaillissent de notre bouche, impressionnantes, tombent et refroidissent, se solidifient et bâtissent peu à peu les pentes de notre volcan, jusqu'à former une montagne de sédiments, de roches et de lave solidifiée : les souvenirs de nos bégaiements et de nos renoncements.

Pour Anne Smith, examiner les phénomènes de surface (le nombre de syllabes bégayées, les tremblements, ...) pour comprendre le bégaiement est aussi vain que d'étudier la fumée, les

endres ou la lave pour comprendre le fonctionnement d'un volcan¹. Il a fallu attendre les années 60 pour que les volcanologues comprennent que le chevauchement des plaques tectoniques était à l'origine de l'activité volcanique. De la même manière, il a fallu plonger au coeur du volcan du bégaiement pour découvrir le magma incandescent formé par la prédisposition génétique, la peur, la honte, la culpabilité, l'anxiété, la mauvaise estime de soi. Lorsque les plaques tectoniques (situations de paroles et auditeurs) s'entrechoquent et se chevauchent, elles font monter en pression ce magma. Cette pression se diffuse dans notre corps, remonte par la trachée, nous saisit à la gorge, contracte notre langue et nos lèvres, déclenchant une éruption incontrôlée.

L'analogie est aussi particulièrement pertinente parce que, tout comme l'éruption, le moment de bégaiement est un phénomène imprévisible, qui résulte d'une interaction complexe de multiples facteurs et varie en fonction du contexte (parler seul ou à un animal, lire, faire un exposé, raconter une histoire) et des interlocuteurs (parents, amis, collègues, inconnus, figures d'autorité).

Bref, vous l'aurez compris, j'aime beaucoup cette image du volcan du bégaiement, aux entrailles bouillonnantes, endormi ou en éruption, et la préfère désormais à l'immobilisme glacé de l'iceberg. Désolé Joseph...

Le dessin d'illustration a été réalisé par Heïdi, ma fille. »

Laurent Lagarde

8 décembre 2020

¹ Entièrement d'accord avec Anne. RP

LE PROBLÈME AVEC LES SOUVENIRS DES PERSONNES QUI BÉGAIENT

CONTENU, RÉSUMÉ ET POINTS SAILLANTS

(Mis à jour le 8 décembre 2020)

PARTIE 1 : INTRODUCTION :

Références internes vs externes et facteurs influençant la fluence, de John Burton, Ed D. LPC LPCS. John fait un excellent tour d’horizon de ce que vit une PQB. Page 12.

Du thalamus et de l’amygdale/anticipation par Sue Alqadhi. «Le cerveau utilise une méthode simple, mais rusée afin que nos souvenirs émotifs s’enregistrent avec force : les mêmes systèmes d’alerte neurochimiques stimulant notre corps à réagir à des menaces physiques à notre survie — par la réaction dite “[combats-ou-fuis](#)” — imprèneront aussi, de manière éclatante, ce moment dans notre mémoire... *Le fait que ce message urgent que nous transmet l’amygdale soit souvent périmé constitue un des inconvénients de tels signaux neuronaux - et spécialement dans ce monde socialement fluide dans lequel nous, humains, évoluons aujourd’hui.* » Page 16.

L’influence du passé, par John Burton. Pour moi, cela équivaut à nous tourner vers nos structures référentielles, se servant du passé pour donner des significations à notre présent. Page 19.

Formation des souvenirs/mémoire par John J. Ratey. Il n’existe aucun centre cérébral de la vision, du langage, de l’émotion, du comportement social, de la conscience... ou de la mémoire. Un souvenir ne se forme que lorsque nous le rappelons. Dans son état léthargique, on ne peut le discerner. On ne peut, par conséquent, isoler l’action de rappeler le souvenir lui-même. En fait, les diverses parties d’un souvenir sont entreposées dans divers circuits neuronaux éparpillés dans notre cerveau. *Ces parties sont réassemblées lorsque nous rappelons le souvenir à notre mémoire.* La formation et le rappel de chaque souvenir **sont influencés par notre humeur du moment, notre environnement et la gestalt au moment où le souvenir se forme ou est rappelé**. Mais le cortex frontal doit être activé par l’amygdale qui colle une étiquette émotive au souvenir, une “signification” qui contribue à en cimenter les parties. Page 22.

PARTIE 2 : RECHERCHES :

(Recherche) *Voici à quoi ressemble un souvenir dans le cerveau*. News, mars 2020, NIH². Notre cerveau stocke les souvenirs dans des schémas d’activation neuronale qui peuvent être reproduits à l’infinie. Notre cerveau utilise en effet des séquences distinctes d’activité neuronale de pointe

² National Institutes of Health.

pour stocker des souvenirs et reproduire ces séquences lorsque nous nous souvenons d'une expérience passée. Page 26.

(Recherche) ***Comment le cerveau se prépare à se souvenir.*** NEWS, 2 juin 2020, Université de la Californie de San Diego. Lorsque les neurones de l'hippocampe d'une personne sont déjà activés au-delà d'un certain seuil lorsqu'elle voit ou entend un mot, son cerveau a plus de chances de se souvenir de ce mot plus tard. Les nouveaux souvenirs seraient créés par des collections éparses de neurones actifs et ces neurones sont regroupés en un souvenir. Page 29.

(Recherche) ***De l'intérieur : comment le cerveau instaure les souvenirs sensoriels.*** Science News, Max-Planck-Gesellschaft, 16 novembre 2020. Une région du thalamus encode les expériences passées dans le néocortex. Un flux « descendant » transmet des informations générées en interne et encode nos expériences antérieures et nos objectifs actuels. Ces résultats révèlent les entrées thalamiques dans le néocortex sensoriel comme une source d'information clé sur les expériences passées qui furent associées aux stimuli sensoriels. Page 32.

(Recherche) ***Le remodelage génomique contrôle la façon dont nous créons des souvenirs.*** 6 octobre 2020, MIT. Ce remodelage permet à des gènes spécifiques impliqués dans le stockage des souvenirs de devenir plus actifs. Lorsque les enzymes qui rendent la chromatine inaccessible sont trop actives, elles peuvent faire ingérence dans la capacité de former de nouveaux souvenirs. De nombreux gènes activés lors du rappel du souvenir sont impliqués dans la promotion de la synthèse de protéines au niveau des synapses, aidant les neurones à renforcer leurs connexions avec d'autres neurones. L'architecture 3D du génome joue un rôle très important dans l'orchestration de l'expression des gènes. Page 34.

(Recherche) ***Les effets durables des récompenses sur la mémoire.*** NEWS, 18 juin 2020, Université de Genève. Notre cerveau a besoin de récompenses pour nous motiver, **mais aussi de défis.** L'accumulation moyenne de récompenses ne doit pas être ni trop faible ni trop importante. En favorisant un dialogue neural efficace entre le circuit de la récompense et celui de la mémoire, ce délicat équilibre permet le bon encodage des souvenirs dans notre cerveau. *Cette expérience montre l'importance de la motivation pour la mémoire et l'apprentissage, mais aussi l'équilibre subtil, et probablement spécifique à chaque individu, qu'il convient d'instaurer.* Page 38.

(Recherche) ***Rayon de soleil éternel : on peut effacer les souvenirs pénibles et l'anxiété d'événements traumatisants.*** De Health, par Sarah Knapton, The Daily Telegraph. Des neuroscientifiques ont découvert comment transformer des émotions négatives provenant de souvenirs pénibles en leur substituant des émotions positives. *Les émotions sont donc intimement liées aux souvenirs d'événements passés. Or l'élément émotif de ce souvenir est [malléable](#). En stimulant les neurones associés à l'émotion contraire (positive), on peut renverser la réaction mémorisée.* Page 41.

(Recherche) ***Qu'est-ce qui renforce autant les souvenirs émotionnels dans notre mémoire ?*** NEWS, Columbia University Irving Medical Center, 14 juillet 2020. Nous avons seulement besoin de nous souvenir de ce qui est important pour notre bien-être futur. Lorsqu'une nouvelle situation nous fait peur, le cerveau enregistre les détails dans nos neurones pour nous aider à éviter des situations similaires à l'avenir ou à faire preuve de la prudence nécessaire. Plus la synchronisation des neurones mis en oeuvre est grande, plus le souvenir est fort. Il est aussi possible que la synchronisation de ces neurones soit devenue trop forte. Page 44.

(Recherche) ***La recherche révèle ce qui rend les souvenirs si détaillés et si durables.*** Science News, Université de Bristol, 8 septembre 2020. Le cerveau apparie constamment nos attentes à la réalité. Les souvenirs sont créés lorsque les connexions entre les cellules nerveuses qui envoient et reçoivent les signaux du cerveau sont renforcées. Des connexions excitatrices sont équilibrées par des connexions inhibitrices qui amortissent l'activité des cellules nerveuses pour un fonctionnement sain du cerveau. Cet apprentissage inhibiteur permet à l'hippocampe de stabiliser les changements de la force des connexions excitatrices, ce qui empêche les informations parasites de perturber les mémoires/souvenirs, ce qui explique pourquoi les souvenirs ne disparaissent pas dès que nous rencontrons une nouvelle expérience. Page 46.

(Recherche) ***Pourquoi les gens anxieux ont-ils une meilleure mémoire ?*** Les individus anxieux tirent profit d'un avantage pour la mémoire par rapport aux non anxieux, spécialement en situations émotives. L'anxiété colore la perspective avec laquelle les individus se souviennent d'événements, d'interactions et de conversations du passé. Par Amanda MacMillan, *TIME* Health, 27 février 2018. Page 49. (Suivi d'extraits de la déposition de la Dre Christine Blasey Ford devant le Comité judiciaire du sénat américain le 27 septembre 2018, page 51.)

(Recherche) ***Un commutateur moléculaire joue un rôle crucial pour tirer des leçons des expériences négatives.*** 29 avril 2020, KU Leuven. En bloquant la molécule de signalisation Neuroméline U, notre mémoire ne pourra rappeler les expériences négatives. Page 54.

(Recherche) ***Comment le cerveau différencie les dangers du passé des danger du présent.*** NEWS, 8 octobre 2020, New York University. Les souvenirs d'un épisode traumatique peuvent durer longtemps. La formation et la consolidation de souvenirs durables se produisent par des changements dans le paysage cellulaire des protéines. La synthèse de protéines dans des neurones inhibiteurs spécifiques de l'amygdale, la somatostatine, est cruciale pour le stockage d'informations sur la menace annoncée, tandis que la synthèse de protéines dans les neurones exprimant le PKC δ est nécessaire pour le stockage d'informations complémentaires sur les signaux de sécurité. Page 56.

(Recherche) ***Un nouvel acteur clé de la mémoire à long terme.*** Science News, 7 octobre 2020, Université McGill. Lors de la consolidation de la mémoire, au moins deux processus distincts se déroulent dans deux réseaux cérébraux différents : les réseaux excitateurs et inhibiteurs.

L'augmentation du complexe protéique eIF2 dans les neurones inhibiteurs exprimant la somatostatine, qui se traduit par une synthèse accrue de protéines, stimule la consolidation de la mémoire à long terme. Page 59.

(Recherche) ***Cartographies faites par cellules nerveuses.*** 8 juin 2018. Recherche effectuée à l'Université de Fribourg (Allemagne). L'équipe de recherche résume cette étude en affirmant que leurs observations fournissent un modèle qui explique comment les activités des cellules nerveuses de l'hippocampe cartographient l'espace-temps et le contexte d'épisodes mnémoniques. Ces constatations améliorent notre compréhension des processus biologiques influençant la sauvegarde des souvenirs dans notre cerveau. Page 62.

(Recherche) ***Nos expériences influencent comment nous apprenons.*** Publié le 24 juillet 2018. Recherche de l'Université de Californie à Davis. Nos expériences modifient également la manière dont nos neurones deviennent plastiques et forment de nouveaux souvenirs. La façon dont nos neurones instaurent de nouvelles connexions dépend de leurs expériences passées, phénomène désigné métaplasticité. Lorsque les animaux apprennent quelque chose de totalement nouveau, les récepteurs NMDA s'activent, ce qui renforce les synapses et instaure un nouveau circuit de souvenir. De plus, les cellules activées deviennent plus excitables, leur permettant d'encoder³ des informations additionnelles en utilisant un autre récepteur. Ces découvertes nous fournissent de nouvelles informations sur la façon dont *de nouvelles expériences sont intégrées aux souvenirs existants* – chose que les animaux, incluant les humains, font tous les jours. Page 65.

(Recherche) ***Le cerveau humain travaille à l'envers pour rappeler les souvenirs.*** Université de Birmingham, 15 janvier 2019. Contrairement à la séquence lors de la sauvegarde des souvenirs, le rappel de ceux-ci commence d'abord par l'élément essentiel, abstrait ou conceptuel pour ne se souvenir de détails plus spécifiques que plus tard. De plus, la mémoire est un processus de reconstruction biaisé par nos connaissances et perceptions personnelles du monde. Enfin, nos souvenirs se modifient chaque fois que nous les récupérons de notre mémoire. Ils deviennent ainsi plus abstraits et portés vers ce qui est plus marquant. Page 67.

(Article d'opinion) : ***L'effet verbatim.*** Pourquoi on se souvient mieux de l'essentiel que des détails. Page 72.

(Recherche) ***Le cerveau peut « mettre à jour » les souvenirs dont les informations sont incorrectes.*** NEWS, 22 mai 2020, Université de technologie, Sydney. De nombreux souvenirs sont susceptibles d'être inexacts - en particulier dans les situations où l'expérience a été brève, soudaine ou très émotionnelle. Les mécanismes de mise à jour de la mémoire qui sont activés après le rappel des souvenirs peuvent affiner et améliorer ces souvenirs. Lorsqu'un individu forme un souvenir mal ou

³ Encoder signifie enregistrer l'information en mémoire. RP

insuffisamment encodé, le cerveau réactive ce souvenir dans une situation similaire puis le met à jour. Page 73.

(Recherche) ***Les neurones d'extinction sont indispensables pour supprimer les peurs qui nous hantent.*** NEWS, 2 avril 2019, Université du Texas (Austin). On a découvert que des cellules cérébrales (dites « d'extinction ») qui suppriment les souvenirs de peurs se cachent dans l'hippocampe, cette dernière semblant jouer un rôle important dans la contextualisation de la peur. L'extinction ne supprime pas le souvenir de peur original; elle crée plutôt un nouveau souvenir qui inhibe ou entre en compétition avec la peur originale. Ces expérimentations ouvrent de nouvelles avenues pour supprimer les peurs inappropriées et prévenir leur réapparition. Page 76.

(Recherche) ***ADN flexible, mémoire flexible.*** Queensland Brain Institute, 5 mai 2020. Comme l'article précédent l'explique, pour contrebalancer la peur, le cerveau s'engage dans l'extinction de celle-ci. Dans ce processus, des souvenirs se forment lors d'expériences non effrayantes (neutres) en présence d'éléments environnementaux similaires. Ces souvenirs neutres entrent alors en concurrence avec le souvenir de la peur d'origine. Or, *la capacité à étouffer les souvenirs de peur de cette manière repose sur la flexibilité de votre ADN.* De plus, la formation de souvenirs d'extinction de la peur implique des changements rapides dans l'activité des gènes. "Flexibilité de la structure de l'ADN, flexibilité de la mémoire," ce qui permet une réaction plus flexible à notre environnement. *Les souvenirs de peur doivent être plastiques.* L'équilibre entre la peur et l'extinction de cette dernière est donc essentiel à la flexibilité cognitive. Page 79.

(Recherche) ***L'oubli volontaire nécessite plus d'effort mental.*** NEWS. 12 mars 2019, Université du Texas, Austin. Pour oublier une expérience indésirable, on doit lui accorder davantage d'attention. L'intention d'oublier accroît l'activation du souvenir, et lorsque cette activation atteint un « niveau modéré » au point de transmission, elle rend alors possible l'oubli ultérieur de cette expérience. Page 82.

(Recherche) ***La communication de l'amygdale à l'hippocampe peut expliquer la réactivation inappropriée de souvenirs négatifs.*** NEWS, 10 avril 2019. Université de Californie à Irvine. L'insuffisance observée dans le rappel des détails d'un événement peut déclencher des réactivations erronées de souvenirs négatifs. L'excitation émotionnelle peut nuire à la capacité de l'individu à différencier entre des expériences similaires. Une communication déséquilibrée entre le centre émotionnel du cerveau, l'amygdale, et le centre de la mémoire, l'hippocampe, peut occasionner cette incapacité à différencier des expériences négatives partageant des caractéristiques similaires. Page 85.

(Recherche) ***Comment la mémoire associative de la peur se forme dans le cerveau.*** Mars 2020, Université de Californie, Riverside. Des chercheurs ont démontré que la formation d'un souvenir de peur met en œuvre le renforcement de circuits neuronaux entre l'hippocampe, qui répond à

un contexte particulier et encode le souvenir, et l'amygdale, qui déclenche une réaction défensive, y compris des réactions de peur. Page 88.

(Recherche) ***Comment le cerveau associe des événements pour former un souvenir ? Une étude révèle des processus mentaux insoupçonnés.*** The Zuckerman Institute (Université Columbia), 8 mai 2020. Le cerveau a une puissante capacité à se souvenir et à associer des événements séparés dans le temps. Or, grâce à une nouvelle recherche réalisée avec des souris, les scientifiques nous éclairent sur la façon dont le cerveau (l'hippocampe) forme des liens aussi durables. Page 90.

NOTE : les huit prochains textes nous parleront de l'importance du sommeil pour la mémoire.

(Recherche) ***Apprendre lors du sommeil profond.*** Université de Berne (Suisse), 31 janvier 2019. Non seulement pouvons-nous apprendre de nouvelles choses pendant le sommeil profond, mais la rétention des connaissances emmagasinées en état d'éveil est améliorée pendant le sommeil – de plus, les zones du langage et l'hippocampe s'activent dans les deux cas (lors du sommeil et en état d'éveil). En d'autres termes, on n'a pas à être conscients pour que se forment les souvenirs. Page 94.

(Recherche) ***Preuve que le cerveau humain rejoue nos expériences en éveil pendant notre sommeil.*** 5 mai 2020, Cell Press. On pense que la répétition est à la base de la consolidation de la mémoire, processus par lequel les souvenirs récents acquièrent une plus grande permanence dans leur représentation neuronale. Lorsque nous dormons, notre cerveau s'active à organiser de nouveaux souvenirs en rejouant nos expériences vécues lors de nos heures actives. Le cerveau humain répète pour favoriser l'apprentissage. Page 97.

(Recherche) ***Ne vous couchez pas fâché : les émotions négatives s'enracinent.*** Paru dans La Presse le 30 novembre 2016. Les résultats ont montré que les participants avaient plus de mal à supprimer les souvenirs négatifs après une nuit de sommeil. Page 99.

(Recherche) ***Le cerveau s'active à oublier pendant le sommeil paradoxal.*** Des chercheurs ont démontré que pendant le sommeil paradoxal, le cerveau s'active à oublier. Leurs conclusions suggèrent que l'oubli pendant le sommeil soit contrôlé par des neurones se cachant dans les profondeurs cérébrales que nous connaissions auparavant pour fabriquer une hormone stimulant l'appétit. Les neurones HCM aident en effet le cerveau à activement oublier de nouvelles, et possiblement, des informations de moindre importance, après une bonne nuit de sommeil. Le sommeil paradoxal joue un rôle sur la façon dont le cerveau sélectionne quels souvenirs il va emmagasiner. Page 101.

(Recherche) ***Le sommeil libère de la place dans l'hippocampe pour qu'il puisse emmagasiner de nouveaux souvenirs.*** Université de Tübingen, 27 avril 2019. L'hippocampe absorbe de nouvelles informations à court terme, le cortex cérébral emmagasine, à long terme, de grandes quantités

d'informations en autant que l'apprentissage fait suite à une période de sommeil. Autrement, le cerveau devra avoir recours à l'hippocampe pour instaurer en permanence du nouveau contenu mnémorique. Page 105.

(Recherche) **Consolidation de la mémoire pendant le sommeil paradoxal.** L'activité de neurones « nés adultes » (ABN pour adult-born neurons) de l'hippocampe est nécessaire à la consolidation de la mémoire pendant le sommeil paradoxal. Page 107.

(Recherche) **La manipulation d'ondes cérébrales entre les stades du sommeil influence la mise en mémoire ou l'oubli d'un nouvel apprentissage.** L'oubli est favorisé par les ondes delta alors que la mise en mémoire d'un nouvel apprentissage est favorisée par les oscillations lentes. Ces deux types d'ondes lentes se font compétition pendant le sommeil pour déterminer si la nouvelle information sera consolidée et emmagasinée en mémoire ou autrement oubliée. En modifiant ces ondes cérébrales alors que les animaux dormaient, des chercheurs sont parvenus à influencer chez des rats le degré d'apprentissage d'une nouvelle compétence, suggérant de potentielles applications pour accroître la mémoire humaine ou oublier des expériences traumatisantes. L'étude confirme également que les mêmes circuits neuronaux mis en œuvre lors de la mémorisation d'une nouvelle tâche ou expérience sont réactivés pendant le sommeil pour consolider ces traces mnémoriques (ou engrammes) dans l'encéphale. La force de cette réactivation pendant le sommeil détermine la facilité avec laquelle les rats vont, le jour suivant, réussir à contrôler le robinet d'eau. Page 109.

(Recherche) **Le manque de sommeil détourne l'activité du cerveau pendant l'apprentissage.** NEWS, 13 novembre 2020, Elsevier. Le fait de ne dormir qu'une demi-nuit détourne la capacité du cerveau à désapprendre des souvenirs liés à la peur. Une nuit de sommeil limitée ou perturbée peut être pire que pas de nuit du tout. C'est le sommeil paradoxal, lequel est important pour la consolidation de la mémoire, qui écope. Page 113.

(Recherche) **La « Marijuana du corps » nous aide à oublier les souvenirs traumatisants.** Le composé endogène anandamide - souvent désigné la marijuana du corps - joue un rôle dans l'effacement des souvenirs d'un événement traumatisant et la réduction de l'anxiété et du stress. Page 116.

Le « présentivisme », ou la difficulté d'interpréter adéquatement le passé. Par Michael Hall. La mémoire humaine ne fonctionne pas comme celle d'un ordinateur. Chaque fois que vous rappelez un souvenir, vous le reconstruisez en fonction de votre état d'esprit du moment. Là où vous en êtes aujourd'hui, détermine, gouverne et donc contamine la façon dont vous reconstruisez vos souvenirs du passé. Page 119.

En résumé (points saillants) :

- Notre cerveau utilise des séquences distinctes d'activité neuronale de pointe pour stocker des souvenirs et reproduire ces séquences lorsque nous nous souvenons d'une expérience passée.

- Pour que nos souvenirs émotifs s’enregistrent avec force, le cerveau utilise les mêmes systèmes d’alerte neurochimiques stimulant notre corps à réagir à des menaces physiques à notre survie — par la réaction dite “bats-toi-ou-fuis” — imprégnant ainsi, de manière éclatante, ces moments dans notre mémoire.
- Lorsqu’une nouvelle situation nous fait peur, le cerveau enregistre les détails dans nos neurones pour nous aider à éviter des situations similaires à l’avenir ou à faire preuve de la prudence nécessaire. Plus la synchronisation des neurones mis en oeuvre est grande, plus le souvenir est fort. Il est aussi possible que la synchronisation de ces neurones soit devenue trop forte.
- Des connexions excitatrices sont équilibrées par des connexions inhibitrices qui amortissent l’activité des cellules nerveuses pour un fonctionnement sain du cerveau. Cet apprentissage inhibiteur permet à l’hippocampe de stabiliser les changements de la force des connexions excitatrices, ce qui empêche les informations parasites de perturber les mémoires/souvenirs, expliquant ainsi pourquoi les souvenirs ne disparaissent pas dès que nous rencontrons une nouvelle expérience. Lors de la consolidation de la mémoire, au moins deux processus distincts se déroulent dans deux réseaux cérébraux différents : les réseaux excitateurs et inhibiteurs. L’augmentation du complexe protéique eIF2 dans les neurones inhibiteurs exprimant la somatostatine, qui se traduit par une synthèse accrue de protéines, stimule la consolidation de la mémoire à long terme.
- On se sert du passé pour donner des signifiants à notre présent. Les souvenirs d’événements similaires mais distincts peuvent construire les uns sur les autres.
- La formation d’un souvenir de peur met en oeuvre le renforcement de circuits neuronaux entre l’hippocampe, qui répond à un contexte particulier et encode le souvenir, et l’amygdale, qui déclenche une réaction défensive, y compris des réactions de peur. En bloquant la molécule de signalisation Neuromédine U, notre mémoire ne pourra rappeler nos expériences négatives.
- Les diverses parties d’un souvenir sont entreposées dans divers circuits neuronaux éparpillés dans notre cerveau⁴. *Ces parties sont réassemblées lorsque nous rappelons le souvenir à notre mémoire. L’amygdale colle une étiquette émotive au souvenir, une “signification” qui contribue à en cimenter les parties, et c’est cette étiquette émotive qui se manifestera en premier lorsque nous rappelons nos souvenirs.* L’anxiété peut colorer la perspective avec laquelle les individus se souviennent d’événements, d’interactions interpersonnelles et de conversations du passé. L’excitation émotionnelle qui en découle nuit à la capacité de l’individu à différencier entre des expériences similaires (mais pas nécessairement menaçantes à sa

⁴ Tout comme un courriel envoyé par Internet. RP

« survie »). L'insuffisance observée dans le rappel des détails d'un souvenir peut déclencher des réactivations erronées de souvenirs négatifs.

- Une communication déséquilibrée entre le centre émotionnel du cerveau, l'amygdale, et le centre de la mémoire, l'hippocampe, occasionne l'incapacité à différencier des expériences négatives partageant des caractéristiques similaires.
- *Les émotions, nous le savons maintenant, sont intimement liées aux souvenirs d'événements passés. Or l'élément émotif de ce souvenir est malléable. En stimulant les neurones associés à l'émotion contraire, on peut renverser la réaction* (négative/inappropriée) **mémorisée**⁵.
- Nos cellules cérébrales apprennent (tirent des leçons durables) d'une expérience quelconque uniquement lorsque nous réussissons dans quelque chose et non lorsque nous échouons. Seuls les succès, et non les échecs, améliorent le traitement cérébral⁶.
- Les cellules nerveuses de l'hippocampe cartographient l'espace-temps et le contexte d'épisodes mnémoniques. De plus, le cerveau a une puissante capacité à se souvenir et à associer des événements séparés dans le temps. Ces constatations améliorent notre compréhension des processus biologiques influençant la formation des souvenirs dans le cerveau.
- **Nos expériences modifient également la manière dont nos neurones deviennent plastiques et instaurent de nouveaux souvenirs.** De nombreux gènes activés lors du rappel du souvenir sont impliqués dans la promotion de la synthèse de protéines au niveau des synapses, aidant les neurones à renforcer leurs connexions avec d'autres neurones.
- Les zones du langage et l'hippocampe semblent intervenir dans la formation des souvenirs indépendamment de notre état de conscience du moment - inconscient lors du sommeil profond, conscient pendant la journée (en éveil).
- Pendant le sommeil paradoxal, le cerveau s'active à oublier et le sommeil paradoxal joue un rôle sur la façon dont le cerveau sélectionne quels souvenirs il emmagasinerà.
- Lorsque nous dormons, notre cerveau s'active à organiser de nouveaux souvenirs en rejouant nos expériences vécues lors de nos heures actives. *Le cerveau humain répète pour favoriser l'apprentissage.*
- L'oubli est favorisé par les ondes delta alors que la mise en mémoire d'un nouvel apprentissage est favorisée par les oscillations lentes. En modifiant ces ondes cérébrales lors du sommeil non

⁵ C'est le rôle des autosuggestions répétées maintes et maintes fois à notre esprit conscient (Émile Coué). RP

⁶ Je ne suis personnellement pas convaincu de la première partie de cette affirmation. RP

paradoxal, des chercheurs sont parvenus à influencer (chez des rats) le degré d'apprentissage d'une nouvelle compétence. *Les mêmes circuits neuronaux mis en œuvre lors de la mémorisation d'une nouvelle tâche/expérience sont réactivés pendant le sommeil pour consolider ces traces mnémoniques dans le cerveau.* La force de cette réactivation pendant le sommeil détermine la facilité avec laquelle on va, le jour suivant, réussir une tâche donnée.

- L'activité de neurones « nés adultes » (ABN pour adult-born neurons) de l'hippocampe est nécessaire à la consolidation de la mémoire pendant le sommeil paradoxal.
- Une nuit de sommeil limitée ou perturbée peut être pire que pas de nuit du tout. C'est le sommeil paradoxal, lequel est important pour la consolidation de la mémoire, qui écope.
- Des cellules cérébrales dites d'extinction pouvant contrecarrer les souvenirs de peurs se cachent dans l'hippocampe. L'extinction ne supprime pas le souvenir de peur original; elle crée plutôt un nouveau souvenir qui inhibe ou entre en compétition avec la peur originale. L'hippocampe génère, à la fois, des traces mnémoniques de peur et d'extinction, et la compétition entre ces traces « hippocampales » détermine si la peur sera exprimée ou supprimée. *Or, la capacité à étouffer les souvenirs de peur de cette manière repose sur la flexibilité de votre ADN (voir paragraphe suivant).* La suppression artificielle de ces neurones dits d'extinction provoqua la réapparition de la peur, alors que leur stimulation prévenait cette réapparition. **Cette découverte ouvre de nouvelles avenues pour supprimer les peurs inappropriées et prévenir leur réapparition.**
- De plus, la formation de souvenirs d'extinction de la peur implique des changements rapides dans l'activité des gènes. "Flexibilité de la structure de l'ADN, flexibilité de la mémoire," ce qui permet une réaction plus flexible à notre environnement. *Les souvenirs de peur doivent être plastiques. L'équilibre entre la peur et l'extinction de cette dernière est donc essentiel à la flexibilité cognitive.*
- Le composé endogène anandamide - souvent désigné la marijuana du corps - joue un rôle dans l'effacement des souvenirs d'un événement traumatisant et la réduction de l'anxiété et du stress.
- L'intention d'oublier un souvenir pénible accroît l'activation de ce souvenir, et lorsque cette activation atteint un « niveau modéré » au point de transmission, elle rend alors possible l'oubli ultérieur de cette expérience pénible.
- Le cortex cérébral emmagasine, à long terme, de grandes quantités d'informations en autant que l'apprentissage fait suite à une période de sommeil. Autrement, le cerveau devra avoir recours à l'hippocampe pour instaurer en permanence du nouveau contenu mnémorique.

- Chaque fois que nous rappelons un souvenir de notre mémoire, nous modifions ce dernier subtilement et inconsciemment selon nos paradigmes du moment présent, en fonction de notre état d'esprit du moment.
- Lorsqu'un individu forme un souvenir mal ou insuffisamment encodé, le cerveau réactive ce souvenir dans une situation similaire puis le met à jour.
- La synthèse de protéines dans des neurones inhibiteurs spécifiques de l'amygdale, la somatostatine, est cruciale pour le stockage d'informations sur la menace annoncée, tandis que la synthèse de protéines dans les neurones exprimant le PKC δ est nécessaire pour le stockage d'informations complémentaires sur les signaux de sécurité.
- Notre cerveau a besoin de récompenses pour nous motiver, **mais aussi de défis**. *Une recherche a démontré l'importance de la motivation pour la mémoire et l'apprentissage, mais aussi l'équilibre subtil, et probablement spécifique à chaque individu, qu'il convient d'instaurer.*
- Une région du thalamus encode les expériences passées dans le néocortex.

Lorsque les PQB affrontent des situations difficiles, celles-ci se transforment en souvenirs pénibles (de bégaiement) qui refont surface chaque fois qu'une situation similaire se représente. Ces articles vous en apprendront davantage à ce sujet.

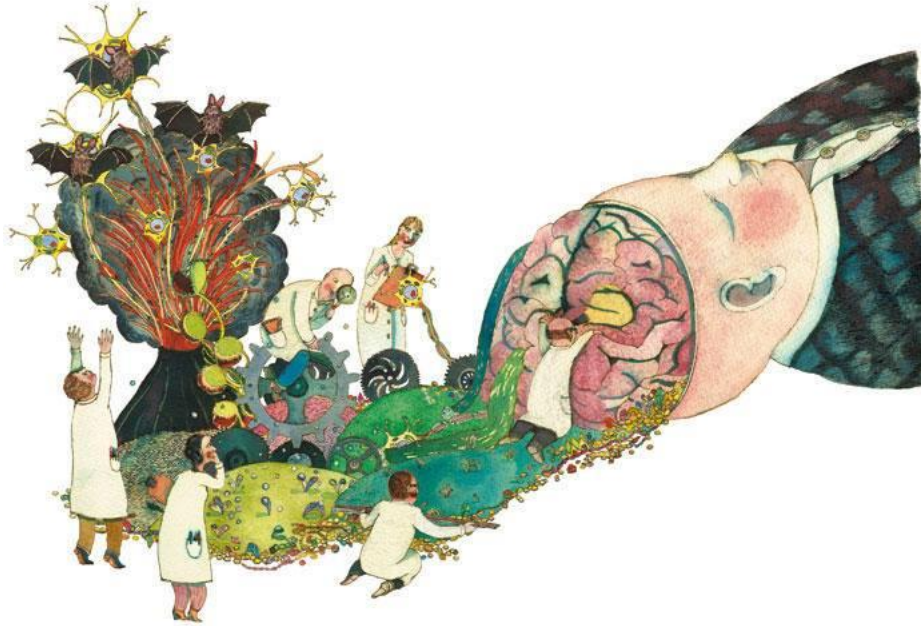
En lisant ces articles, je vous suggère de remplacer les termes « souvenirs, » « mémoire(s), » « souvenirs pénibles, » « événements négatifs/indésirables » par « Souvenirs de bégaiements. » Vous en saisissez mieux la pertinence avec le bégaiement.

RÉFÉRENCES INTERNES VS EXTERNES

Et facteurs influençant la fluence

Par John Burton, EdD LPC LPCS

Traduit par Richard Parent



Autopsie du cerveau d'une personnes qui bégaie par Emilie Seron
(Merci à Laurent Lagarde de Goodbye Bégaiement)

Voici le point de vue intéressant d'un autre praticien de la PNL (Programmation neurolinguistique) œuvrant également auprès de PQB (Personnes Qui Bégaient). R.P.

Bonjour à vous.

Ce courriel se veut une discussion du processus de blocage-bégaiement (B-B). En tant que thérapeute agréé, j'ai eu le privilège de travailler avec plusieurs PQB référées par Bob (Bodenhamer). J'admire beaucoup le courage et la détermination de ces personnes. Mon travail auprès d'elles m'amène à identifier — et à partager avec vous — certains facteurs pouvant contribuer au blocage-bégaiement et comment leur inversion contribue aux solutions. Bien que cela puisse ne pas être nouveau pour vous, j'espère, en exposant ces facteurs à notre conscient à tous, que cela vous aidera à faire des choix éclairés.

RÉFÉRENCES INTERNES/EXTERNES, SOUVENIRS ET ANTICIPATION

L'avantage de la PNL/NS c'est *qu'elles se concentrent sur les processus de l'individu* plutôt que sur les enjeux comme tels. La manière dont se manifeste un processus varie considérablement d'une personne à l'autre et peut prendre la forme [d'anxiété](#), de dépression et autres manifestations. Et comme nous le savons, la manière avec laquelle se manifeste un processus nuisible, que ce soit sous forme d'actions physiques indésirables, d'états émotifs ou de [schèmes de pensée négatifs](#), tout cela ne représente que des sommets résultant de processus bien plus profonds. *Changez un processus et vous en changerez la manifestation*. C'est donc en gardant cela à l'esprit que je désire décrire certains facteurs et leurs manifestations en relation avec la PQB et comment leurs contraires peuvent contribuer à d'éventuelles solutions.

Il semble exister une dichotomie, une séparation des localisations à partir desquelles nous percevons et décidons ce que nous ferons. Ultimement, nous percevons seulement de notre Moi; mais d'ici là, nous pouvons aussi regarder en nous, vivre selon notre Moi intérieur, nous référant à nos connaissances et intuitions personnelles. Ou nous pouvons adopter une perspective extérieure, faisant confiance à des indices provenant de sources extérieures — ce que veulent les autres, ce qu'ils pensent et ce dont ils ont besoin — afin de déterminer nos choix. La PNL/NS se réfère à cette dichotomie comme références interne (Moi) et externe (les autres)⁷.

Chez la plupart de mes clients, sans égard au diagnostic, il semble y avoir souvent une référence externe problématique. Notre système limbique et son amygdale croient essentiellement que ce qui se produit hors de nous détermine ce qui se produit en nous (le locus de contrôle externe-interne identifié en 1954 par Julian Rotter). D'une certaine manière, nous pouvons affirmer qu'un client qui s'amène en consultation vient surtout pour son système limbique.

Lorsqu'on travaille avec des PQB, nos objectifs d'intervention se retrouvent souvent sous la rubrique "références externes" ou "locus de contrôle externe." Oui, il existe certainement des [traumatismes émotionnels](#) précis s'étant produits dans le passé et qui indiquent également une référence externe, à la recherche ou à l'affut de menaces extérieures similaires à l'événement initial. Une telle concentration externe déconnecte l'individu de ses ressources personnelles, perturbant le [Flow](#)⁸. De tels processus incluent la comparaison de soi avec les autres. Il s'agit là d'une ingérence importante à l'encontre du bien-être de l'individu. Comme me le mentionnait un client, se comparer aux autres ne fait que créer des illusions. Une autre influence externe dans le B-B c'est de permettre au débit de parole de notre interlocuteur de nous replonger dans le

⁷ Désigné locus de contrôle. RP

⁸ **Flow** (ou flot) : État mental atteint par une personne lorsqu'elle est complètement immergée dans ce qu'elle fait, dans un état maximal de concentration. Cette personne éprouve alors un sentiment d'engagement total et de réussite. (On dit aussi "Génie personnel.")

blocage-bégaiement; *la PQB doit plutôt identifier et s'en tenir à son propre rythme de parole, son propre débit. L'inquiétude constante envers notre parole entrave également la fluence. Ce processus s'enclenche lorsque nous nous voyons à travers le regard d'une autre personne, ce qui, d'ordinaire, nous amène à nous sentir négativement jugés par cette autre personne.*

[L'identité](#) constitue également un facteur pour la fluence. Les PQB, en fait, nous tous, en venons trop facilement à nous identifier à nos disfluences, ou à toute autre caractéristique indésirable, [incorporant celles-ci à notre identité](#). En vérité, nous n'avons pas d'identité. Oh bien sûr, nous exhibons des tendances et des schémas, mais ces derniers ne définissent pas ce que nous sommes. Ce que nous sommes, notre Être, est plus grand que toute étiquette, au-delà des mots. Prenez quelques minutes pour vous assoir en [5^{ie} position](#) et vous verrez à quel point ce concept d'identité devient illusoire. Il n'existe donc pas d'identité comme telle; juste une capacité bien personnelle à nous élever au-dessus de notre [historicité](#).

Reconnaitre notre immuable égalité avec les autres représente un autre obstacle pour vaincre le B-B. De plus, savoir composer avec une [réaction de panique](#) ou un sentiment d'impuissance lors d'un moment de B-B et [reprendre nos esprits par suite d'un tel épisode](#) est important pour venir à bout du B-B. Il semble que nous démontrions également une tendance [à nous laisser distraire](#), en délaissant le présent et l'ici (le moment présent) pour spéculer sur notre future fluence. Cette spéculation dans le futur ne fait que nous déconnecter des ressources dont nous disposons au moment présent.

Autre intéressant phénomène, du moins à mon avis, est cette tendance apparemment inévitable de nous inquiéter lorsqu'une vieille et indésirable habitude réapparaît après avoir disparue. Cela se produit en l'absence de toute autre habitude dont nous nous sommes débarrassés. Un client m'a confié s'inquiéter de ne pas pouvoir maintenir sa fluence à cause de ses [dialogues internes](#). Cette seule pensée suffit à le déconnecter de la fluence dont il jouissait et entraîna le résultat qu'il craignait. Nous avons travaillé à apprendre à transformer cette pensée, basée sur la peur et donc générée par son système limbique. Trouver "l'Intention Positive" la plus élevée remplace le négatif par du positif puis, ressentant la différence, on recommence à parler à partir de là.

L'interprétation de cette même intention positive supérieure s'applique au processus par lequel nous quittons le présent pour spéculer sur l'avenir. Nous nous déconnectons de notre présent ressourcé pour nous livrer à ce qui n'est rien d'autre que des inquiétudes. En poursuivant cette quête et en trouvant l'intention positive la plus élevée, nous trouvons quelque chose qui s'apparente à la recherche d'un réconfort. Comme cela est disponible au présent, ça nous ramène donc à notre point de départ. En trouvant et en ressentant l'état de réconfort existant en vous-même, ce qui était de l'adversité se transforme en ressource.

RÉFÉRENCES INTERNES/EXTERNES, SOUVENIRS ET ANTICIPATION

Chaque fois que nous nous livrons à un référentiel externe, nous nous détournons de notre concentration interne ainsi que des ressources qui y résident. Le contraire des caractéristiques d'une référence externe, soit l'intention la plus élevée, offre des solutions pouvant réinstaurer la fluence ou un fonctionnement général mieux équilibré.

En résumé, venir à bout du blocage-bégaiement implique d'abandonner le référentiel/locus externe sous toutes ses formes, à apprendre à gérer nos états (en faisant, par exemple, appel aux méthodes de la PNL/NS s'adressant au sentiment d'impuissance et au doute de soi) et, hors de tout doute, à régler les traumatismes émotifs du passé. *Une des étapes d'un parcours vers la fluence* (ou sortie du bégaiement/autoguérison) *semble être une sorte d'indifférence de l'individu face au blocage-bégaiement*. Un tel état reflète le remplacement d'un référentiel externe par une plus forte présence de et du Soi. Une telle indifférence démagnétise le passé, facilitant ainsi une liberté et une flexibilité supérieures pour apprendre, interchanger et résoudre les problèmes.

J'espère que ce courriel, sans être trop chargé, vous sera utile. J'apprécie la chance de pouvoir publier cette information tout en sachant qu'il s'agit d'une discussion se limitant à quelques facteurs spécifiques et généraux dans le processus complexe du blocage-bégaiement et dans l'atteinte de la fluence.

Portez-vous bien,

John,

John Burton, EdD LPC LPCS
<http://www.drjohnjburton.com/>

Traduction d'un courriel de John Burton daté du 20 juin 2014. Traduction de Richard Parent. Septembre 2014.

DU THALAMUS ET DE L'AMYGDALE/ANTICIPATION

Voici le courriel, daté du 29 juin 2014, d'une participante (Sue Alqadhi) au forum de discussion, commentant le texte précédent de John Burton. Il s'agit d'une excellente lecture.

John,

Merci d'avoir publié le texte précédent — j'ai dû le relire plusieurs fois avant de bien comprendre, d'où le délai de ma réaction!

Je m'identifie fort bien à tout ce que vous dites au sujet du blocage-bégaiement, particulièrement sur notre propension à nous en remettre aux autres pour obtenir des indices externes qui détermineront nos choix et notre comportement. Je crois que d'autres ont déjà mentionné que si tout le monde bégayait/bloquait/se retenait, ce comportement perdrait, presque certainement, [sa charge émotive](#) et changerait probablement puisqu'il n'y aurait plus aucune raison de s'en faire pour la réaction des autres.

Je lis présentement [L'Intelligence émotionnelle](#) de Daniel Goleman. Plusieurs citations m'ont particulièrement ébranlée, surtout la manière avec laquelle nos [émotions](#) influencent notre comportement, expliquant ainsi ce qui se produit dans notre cerveau à ce moment-là.

L'amygdale est l'élément-clé de la partie la plus primitive de notre cerveau et se spécialise dans les émotions. Dans le huitième chapitre de [son livre](#) — «*Savoir conduire votre autobus*» — Anna Margolina décrit le fonctionnement du cerveau et la manière dont il influence notre comportement.

Des recherches indiquent que les « signaux sensoriels provenant des yeux/ouïe se dirigent d'abord vers le thalamus et — par une seule synapse — à l'amygdale; un deuxième signal du thalamus est dirigé vers le néocortex — notre cerveau pensant. Cette ramification permet à l'amygdale de commencer à réagir avant même que le néocortex, lequel réfléchit aux informations reçues, lesquelles traverseront plusieurs niveaux de circuits cérébraux avant de comprendre ce qui se passe et d'initier une réaction mieux adaptée aux circonstances. »

« Le cerveau utilise une méthode simple, mais rusée afin que nos souvenirs émotifs s'enregistrent avec force : les mêmes systèmes d'alerte neurochimiques stimulant notre corps à réagir à des menaces physiques à notre survie — par la réaction dite "[combats-ou-fuis](#)" — [imprèneront](#) aussi, de manière éclatante, ce moment dans notre mémoire. »

« Plus l'excitation de l'amygdale sera intense, plus l'empreinte sera marquée; *pas étonnant que les expériences/situations qui nous ont vraiment fait peur se retrouvent parmi nos souvenirs les plus indélébiles.* »

« *Le fait que ce message urgent que nous transmet l'amygdale soit souvent périmé constitue un des inconvénients de tels signaux neuronaux - et spécialement dans ce monde socialement fluide dans lequel nous, humains, devons évoluer aujourd'hui.* Comme entrepôt de notre mémoire émotionnelle, l'amygdale passe nos expériences en revue, comparant ce qui se produit présentement à ce qui se produisit dans le passé (dont les souvenirs de bégaiement). Sa méthode comparative en est une d'association : lorsqu'un élément-clé d'une situation présente est similaire à une situation passée, elle décrète qu'il y a "appariement" — raison pour laquelle ce circuit agit souvent de façon bâclée : il agit avant même de recevoir une confirmation pleine et entière de ce qui se passe vraiment. Il nous oblige **à réagir au présent de manières qui furent imprégnées en nous il y a longtemps**, avec des pensées, des émotions et des réactions apprises en réponse à des événements qui nous paraissent vaguement similaires, mais suffisamment semblables, pour alarmer l'amygdale. »

« L'imprécision, dans de tels moments, de notre cerveau émotif, s'ajoute au fait que plusieurs puissants souvenirs émotifs datent des toutes premières années de notre existence... ce qui est spécialement vrai pour les traumatismes... période initiale de la vie pendant laquelle d'autres structures cérébrales - particulièrement l'hippocampe⁹, si important pour les souvenirs narratifs, et le néocortex, siège de la pensée rationnelle - n'ont pas encore atteint leur niveau optimal de développement. *Pour les souvenirs, l'amygdale et l'hippocampe travaillent main dans la main ;* chacun d'eux emmagasinant et extrayant indépendamment son information spécifique. Alors que l'hippocampe extrait l'information, l'amygdale détermine si cette dernière recèle une charge émotionnelle. Mais l'amygdale, qui arrive rapidement à maturité dans le cerveau d'un enfant, se trouvait, à la naissance, pratiquement déjà formée. »

« Ces tout premiers souvenirs émotifs s'installent avant même que l'enfant n'ait un vocabulaire pour décrire ce qu'il vit, il n'y aura aucun appariement avec un ensemble de pensées articulées sur la réaction qui le prendra par surprise lorsque seront, plus tard, déclenchés ces souvenirs émotifs (dont ses souvenirs de bégaiement). Une des raisons pour lesquelles nous sommes si décontenancés par nos explosions émotives est que, *la plupart du temps, celles-ci remontent à notre enfance*, alors que tout était imprécis et que nous n'avions pas encore de mots pour mieux comprendre les événements. Nous avons certes ces sensations chaotiques, mais pas les mots pour décrire les souvenirs les ayant formés. »

Je crois que cela contribue à expliquer la « sensation de panique et d'impuissance lors d'un moment de blocage-bégaiement » que vous avez décrite.

Merci encore d'avoir publié cela, John. *Sue*

⁹ Voir les articles aux pages 27 et 29.

Voici un extrait du *Journal of Fluency Disorder* de juin 2015 ; (44 :1-15. Epub 2015 Mar 26.) Article intitulé **Anticipation et bégaiement : un modèle théorique de la nature de la prédiction d'un moment de bégaiement**. Par Garcia-Barrera MA et Davidow JH.

« Le fait que certaines personnes qui bégaiement puissent anticiper un moment de bégaiement est essentiel à plusieurs théories du bégaiement et important pour maximiser l'efficacité des techniques présentement utilisées par plusieurs traitements. Malgré les nombreuses investigations en ce domaine, "l'effet anticipation" demeure méconnu. Dans cet article ... notre thèse centrale est que l'anticipation d'un moment de bégaiement résulte d'interactions entre des expériences d'apprentissage passées (c.-à-d. par associations apprises entre des prises de parole bégayées et toute conséquence autovécue ou environnementale) et le monitoring d'erreur. Nous aborderons également certains mécanismes neurologiques qui contribuent probablement à générer une anticipation consciente ainsi que les directions que pourraient prendre de futures recherches. »

Voici le commentaire de Anna Margolina à ce sujet (23 avril 2016) :

« (Le contenu de l'extrait précédent – j'en ai coupé des bouts RP) se résume à constater que plusieurs scientifiques furent déroutés par le fait que les PQB peuvent prédire/anticiper un moment de bégaiement – elles le voient venir.

Je peux comprendre que cela semble aussi déroutant, les locuteurs fluents sachant rarement, à l'avance, quel mot sortira de leur bouche ; dans leur cas, l'anticipation n'existe pas. Finalement, les scientifiques en vinrent à une conclusion : Oh, peut-être s'agit-il du souvenir d'une expérience précédente plus une erreur de monitoring ! *Ce qui signifie que notre cerveau se souvient que nous ayons, par le passé, bégayé sur ces mots et dans ces circonstances et que nous sommes aux aguets de possibles récurrences.* Pourquoi les scientifiques ont-ils mis si longtemps avant de constater ce que John Harrison et la PNL expliquent depuis tant d'années ?

Oui, c'est ainsi que ce phénomène fonctionne. Vous affrontez une nouvelle situation, disons par exemple, que vous savez devoir vous présenter. Votre cerveau accède toujours aux souvenirs les plus émotifs associés à des situations similaires. Il s'agit d'une adaptation de l'évolution (sic) – afin d'assurer votre survie, pour vous préparer à réagir. Pour les PQB, le bégaiement constitue l'expérience la plus émotive. Et cette expérience est très déplaisante – ***c'est une douleur émotive que notre corps ne distingue pas d'une douleur physique.*** Voilà pourquoi les zones de sécurité de notre cerveau se mettent immédiatement aux aguets face à la possibilité d'un nouvel incident. Tout dans votre corps se prépare à se battre et à retenir/bloquer tout mot suspect. Et cela, bien sûr, ne se termine pas bien. Eh oui ! Possible que certains scientifiques se pencheront sur une question que John et la PNL abordent pourtant depuis longtemps. » *Anna*

L'INFLUENCE DU PASSÉ

Par John Burton

J'aimerais simplement enrichir la discussion par quelques réflexions et perspectives. Je me base sur mon travail auprès de mes clients et sur un article relatif à l'apprentissage des habitudes.

Premièrement, j'ai écouté une entrevue radiophonique avec un formateur en [durcissement mental](#)¹⁰. Oui, vous avez bien lu. Qui savait qu'une telle catégorie de formateur existait ? Quoi qu'il en soit, il affirma qu'à tout instant, 11 000 000 de bits d'information existent en et autour de nous, attendant que nous nous occupions d'eux. De ce nombre pour le moins impressionnant, nous ne retenons que 126 bits pour y travailler. La plupart des bits sélectionnés s'intégreront, mais nos croyances préexistantes lutteront farouchement pour défendre ce à quoi nous croyons déjà.

Ce qui m'amène à un article sur la science cognitive. Un chercheur affirme que nous comparons nos nouvelles expériences aux anciennes afin d'en soutirer la signification. Pour moi, cela équivaut à nous tourner vers nos structures référentielles, se servant du passé pour donner des significations à notre présent. Ce processus met en lumière l'ensemble des préjugés envers soi, la vie et les autres. Quelle proportion de nos dialogues internes négatifs, de nos croyances dévalorisantes et de nos concepts de soi négatifs constitue des préjugés qui se perpétuent ?

La PNL identifie un métaprogramme désigné « chercher des similarités » qui utilise notre passé pour identifier les éléments similaires du présent. Le passé est toute période de temps précédant le moment présent, d'une seconde à tout ce qui précède cette dernière. Cette recherche de similitudes constitue *une des principales caractéristiques de notre système limbique*, notre cerveau basé sur la peur. Nous y retrouvons, toujours trop facilement, les mêmes vieux éléments, nous plaçant ainsi dans une répétition sans fin des mêmes pensées, des mêmes émotions et des mêmes comportements. *L'ironie de la peur prend naissance dans nos efforts pour nous épargner de ce dont nous avons peur, nos habitudes de perceptions et de sélection du genre de peur nous amenant à faire des choix qui nous placeront face à face à ce que, justement, nous craignons*. Si tout ce qui retient notre attention se limite à ce dont nous avons peur, comment pouvons-nous trouver autre chose ? Réponse : en considérant les 10 999 838 autres bits d'informations !

Il existe possiblement une façon de trouver des [structures référentielles](#) pour le futur que nous souhaitons et qui remplacerait celles de notre passé. Une fois que nous avons établi un objectif et identifié les qualités et les caractéristiques de celui-ci, nous pouvons alors balayer visuellement notre présent *afin d'identifier seulement les éléments utiles qui viendront appuyer ou contribuer à*

¹⁰ Mental toughness coach.

l'atteinte de cet objectif futur. Une telle concentration ou sélection nous permet d'identifier et de ne retenir que les éléments cohérents avec notre objectif. ***Et nous savons que nous multiplions ce sur quoi nous nous concentrons.*** Nous ignorons ce dont nous n'avons pas besoin, recherchant uniquement ces éléments, ces pensées, ces états d'esprit et ces comportements cohérents avec notre objectif. Tout comme lorsque nous plantons une plante couvre-sol dans notre jardin, ce que nous souhaitons, c'est qu'elle se répande rapidement.

Portez-vous bien,

John.

LE TEXTE SUIVANT EST DE ANNA MARGOLINA (Anna nous raconte son périple alors qu'elle se dirigeait vers une station de radio où on l'avait invité à parler en ondes) :

Mise en contexte : « Merci Hazel. Mais je dois préciser que la vraie réussite eut lieu avant d'entrer en ondes. L'entrevue radiophonique était prévue pour 16 h. J'ai quitté mon bureau ayant devant moi plus de temps que nécessaire. Puis je fis, en route, toute une série de mauvais choix – m'embourber en plein trafic et, en essayant de l'éviter, je rate ma sortie ; puis je me suis laissée guider par mon GPS sur une route étrange, me retrouvant de nouveau en plein trafic, me trompant d'adresse et en stationnant ma voiture trop loin de la station radiophonique.

Eh bien ! J'arrivai 30 minutes en retard et dans un état pour le moins agité. Heureusement, la station avait prévu un remplacement en cas de retard et j'ai pu profiter de 10 minutes pour me calmer avant d'entrer en ondes. Grâce à ma maîtrise de [l'autohypnose](#) et de la [visualisation](#), je réussis à mettre ces 10 minutes à profit pour retrouver un état équilibré. **Si j'avais continué à utiliser mon cerveau comme j'en avais l'habitude auparavant, j'aurais utilisé ces 10 minutes pour me rendre encore plus nerveuse et agitée.** Le résultat de cette entrevue aurait été, vous vous en doutez, bien différent. Une autre victoire grâce à la gestion de mon cerveau.

À tous les membres du groupe (neurosemanticsofstuttering), voici mon processus pour retrouver un état équilibré.

1. Bien consciente de cette habitude naturelle du cerveau à scruter notre passé pour trouver toute une série d'expériences similaires accompagnées de toutes ces émotions négatives qui y sont rattachées, puis à sélectionner la pire d'entre elles (primordial à notre survie) pour la transposer dans notre futur immédiat (pour me protéger, me prévenir du danger imminent). C'est à ce moment-là que notre cerveau active le processus « Ne fais pas cela ! »
2. *C'est intentionnellement que notre cerveau écarte, pour ainsi dire du revers de la main, tout souvenir de réussite.* M'est-il déjà arrivé d'être en retard et que la situation prit une tournure

plus avantageuse à cause de ce retard ? Puis-je me rappeler de quelque chose d'imposant et d'important que je considère présentement comme sans importance ? Puis-je me rappeler de certains de mes accomplissements ?

3. Puis je m'abandonne au [Flow](#). Ce fut l'un de ces jours. M'énerver ne m'aurait aucunement aidé et n'aurait fait, de toute façon, que diluer inutilement mon énergie. Voyons où cela me mènera. Voyons ce que j'apprendrai de cette expérience.
4. Si, dans le futur, je repense à cette situation, vais-je en rire ?
5. Une fois arrivée au bureau/à la station : Respiration profonde. Relaxation. Me visualisant au sommet d'une montagne enneigée, respirant l'air pur et frais. Revoir mentalement mes succès passés, les rendant plus imposants et éclatants.

Cela vous prendra un certain temps à prendre conscience de cette tendance naturelle de votre cerveau et à changer la direction de votre mémoire ; mais une fois cette technique maîtrisée – elle rendra bien plus faciles plusieurs aspects de votre vie. »

Source: Traduction d'un courriel de Anna Margolina daté du 23 mai 2015 et publié sur le site Neurosemanticsofstuttering.

Traduction de Richard Parent, mai 2015.

FORMATION DES SOUVENIRS/MÉMOIRE

John J. Ratey, M.D.

A User's Guide to the Brain

(Pages 185-186)

Cet article n'a rien à voir directement avec le bégaiement. Vous pouvez donc passer à autre chose. Je l'ai traduit pour ceux qui désirent creuser davantage en quoi consiste la mémoire humaine. J'ai un faible pour l'aspect scientifique des choses (reliées de près ou de loin au bégaiement) qui font de nous ce que nous sommes. R.P.

« ... Il n'existe aucun centre de la vision, du langage, de l'émotion, du comportement social, de la conscience... ou de la mémoire. »

« La science a toujours voulu savoir où étaient "entreposés" nos souvenirs (notre mémoire). Est-ce dans les neurones perceptifs, là où nous apercevons ou entendons quelque chose pour la première fois ? L'hippocampe, qui rassemble nos souvenirs ? Le lobe frontal, qui déclenche le rappel ? **Aucun de ceux-là, mais tout cela à la fois.** La question fondamentale est de savoir « Qu'est-ce qu'une mémoire ? » Endel Tulving, de l'Université de Toronto qui, depuis plus de quarante ans, effectue des recherches sur la mémoire, ne sait toujours pas ce qu'est la mémoire. S'agit-il d'un espace d'entreposage ou de l'action et de la stratégie de rappel/extraction des souvenirs ? La mémoire est-elle l'action de chercher des souvenirs ou l'énergie consacrée à d'abord établir le souvenir ? *Une mémoire ne se forme que lorsque nous la rappelons. Dans son état léthargique, on ne peut la discerner. On ne peut, par conséquent, isoler l'action de rappeler le souvenir lui-même. En fait, les diverses parties d'un souvenir sont entreposées dans divers circuits neuronaux éparpillés dans notre cerveau. Ces parties sont réassemblées lorsque nous rappelons le souvenir à notre mémoire.* Un peu comme nous allons chercher nos pantalons, notre chemise et nos souliers dans différentes sections du placard afin de recréer ce look que nous avons lundi dernier, alors que nous avons l'impression de si bien paraître. À la fin de la journée, nous les rangeons à nouveau ; et même s'ils ne sont pas rangés exactement au même endroit, nous savons toujours où les trouver et comment les rassembler à nouveau.

« *La formation et le rappel de chaque souvenir sont influencés par notre humeur du moment, notre environnement et la gestalt¹¹ au moment où le souvenir se forme ou est rappelé.* Ce qui

¹¹ **Gestalt** : Une collection de souvenirs neurologiquement interreliés et basés sur des émotions similaires. Nom masculin, tiré de l'allemand, qui indique que "la totalité est supérieure à la somme des parties mises en jeu". Lorsque plusieurs composantes entrent en interaction dans un système, de nouvelles propriétés émergent du système que l'on

explique que deux personnes se souviennent d'un même événement différemment. Une personne n'a pas nécessairement 'raison' alors que l'autre a 'tort.' *Tout comme nous changeons avec le temps, de même nos souvenirs. Comme de nouvelles expériences transforment nos attitudes, de même pour le comment et le contenu de nos souvenirs.*

« Nos souvenirs/mémoires – qu'ils datent de deux minutes, de deux ans ou de deux décennies – vont et viennent chaque heure où nous sommes éveillés. *Chaque souvenir provient d'un vaste réseau de parties interconnectées.* Ces parties sont des unités de langage, d'émotions, de croyances, d'actions, et c'est alors, droit devant, que se présente la première déduction surprenante : **parce que notre vécu quotidien altère constamment ces connexions, un souvenir se transforme infinitésimalement chaque fois que nous nous en souvenons.**

« Prenons, par exemple, l'effet de l'humeur du moment. Le cortex frontal est cette région du cerveau qui organise soigneusement les diverses composantes en une histoire temporelle, logique et "sensée." Mais *il doit être activé par l'amygdale qui colle une étiquette émotive au souvenir, une "signification" qui contribue à en cimenter les parties.* Ceci étant déterminé, il va de soi que l'état émotif de l'individu à un moment donné affectera la réaction qu'aura l'amygdale face à l'étiquette émotive d'un souvenir donné, probablement en transformant infinitésimalement la reconstruction de ce souvenir. L'individu dépressif sera prédisposé à concevoir un certain souvenir sous un éclairage négatif – *une tout autre perspective qu'aurait eue cette même personne si elle avait été heureuse.* »

(Fin de l'article)

Quelques réflexions de Bob Bodenhamer :

1. « *En fait, les diverses parties d'un souvenir sont entreposées dans divers circuits neuronaux éparpillés dans notre cerveau. Ces parties sont réassemblées lorsque nous rappelons le souvenir à notre mémoire.* »

Lorsque je commençai à enseigner la PNL, je transmettais le savoir qu'on m'avait transmis – nos banques de souvenirs sont comme les dossiers d'un tiroir, nous "entreposons" nos souvenirs (VAK

ne peut expliquer en additionnant simplement ses parties. Beaucoup d'approches thérapeutiques tentent d'expliquer le psychisme en termes : de sous-ensembles (par exemple : le Ça, le Moi et le Surmoi en psychanalyse), de grilles d'observation comme les trois états du Moi en Analyse transactionnelle (Parent, Adulte, Enfant), de blocages corporels (bioénergie), Rolfing, etc.

FORMATION DES SOUVENIRS/MÉMOIRE

& Aid)¹² dans des dossiers spécifiques qui représentent une région bien précise du cerveau. Pas vraiment ! Un souvenir se retrouve n'importe où dans le cerveau. Certains disent que notre cerveau est holographique.¹³

II. *« La formation et le rappel de chaque souvenir sont influencés par notre humeur du moment, notre environnement et la gestalt au moment où le souvenir se forme ou est rappelé. »*

Les apprentissages dépendent de notre état. En toute logique, le rappel d'un souvenir précis sera plus adéquat si ce rappel s'effectue dans le même état que celui qui prédominait au moment de la formation de ce souvenir.

III. *« ...une toute autre perspective qu'aurait eue cette même personne si elle avait été heureuse. »*

Bien sûr, le cerveau est changeant – il peut changer, car il le fait de lui-même sans aucune intervention consciente de notre part.

De plus, le cerveau étant changeant, de même nos pensées-émotions sont sujettes à changement. Voilà qui démolit la théorie derrière plusieurs problèmes cognitifs voulant qu'ils soient immuables ou trop solidement câblés.

IV. *« ...il doit être activé par l'amygdale qui colle une étiquette émotive au souvenir, une "signification" qui contribue à en cimenter les parties. »*

Peut-on, dans ce cas, en déduire que la "signification" est là où se trouve cette différence qui fait qu'un souvenir est différent et que c'est l'amygdale qui cimente émotivement les diverses composantes d'un souvenir ?

Non seulement peut-on "effacer" nos souvenirs, on peut aussi « réécrire par-dessus. » Lorsque vous supprimez un dossier d'un disque dur, on peut toujours le récupérer. *Mais lorsque le cerveau écrit par-dessus le contenu d'un ancien souvenir, ce dernier est disparu à jamais.*

C'est ainsi que j'en déduis qu'une PQB peut fort bien oublier comment bégayer.

Bob

¹² **VAK** sont les lettres désignant **V**isuel, **A**uditif, **K**inesthésique (toucher et sensations intérieures) ; Aid signifie **A**uditory **I**nternal **D**ialogue (notre bavardage interne négatif).

¹³ **L'holographie** est un procédé d'enregistrement de la phase et de l'amplitude de l'onde diffractée par un objet. Ce procédé d'enregistrement permet de restituer ultérieurement une image en trois dimensions de l'objet. Ceci est réalisé en utilisant les propriétés de la lumière cohérente issue des lasers. Le mot « holographie » vient du grec « holos » (« en entier ») et « graphei » (« écrire »). Holographie signifie donc « tout représenter ».

Traduction d'un courriel de Bob Bodenhamer daté du 23 juin 2015 avec, comme objet, *Forgetting to stutter*, en réponse à un commentaire d'Alan Badmington. Traduit par Richard Parent, juin 2015. Rév. : 29/02/2016; 11/2016; 03/2018;

L'article qui se trouvait ici auparavant (*Le cerveau profite du sommeil paradoxal pour se défaire de connexions inutiles*) fut déplacé à la page 26 du dossier sur la neuroplasticité (plasticité cérébrale) que vous trouverez [ICI](#).

16/06/2018

Dans une parution de *Sciences Humaines* de janvier 2019, Sébastien Montel, professeur de psychopathologie et neuropsychologie à l'université de Paris-VIII, écrivait ceci :

Les connexions de la mémoire

« La formation et la récupération de souvenirs s'accompagnent d'une modification des synapses : ce sont des relations spécifiques entre neurones qui façonnent les souvenirs, et non des molécules ou des neurones de la mémoire. Par ailleurs, lorsque deux neurones ou deux systèmes de neurones sont activés simultanément et à plusieurs reprises, l'activation de l'un favorise l'activation de l'autre. Ce mécanisme de neurones activés par l'évocation d'un même souvenir est essentiel dans l'acquisition de la mémoire. *De même, chaque nouvelle perception ajoute des connexions à un réseau où sont déjà ancrées les perceptions précédentes.* Chaque neurone ou groupe de neurones peut donc appartenir à plusieurs réseaux et, par conséquent, à plusieurs souvenirs. Ainsi, la conception de la mémoire a considérablement évolué en quelques années : on est passé de structures cérébrales limitées, dédiées à des mémoires particulières, à des systèmes de neurones, tous doués de mémoire. »

Les engrammes sont les traces ou empreintes laissées dans le cerveau par un événement passé et susceptible de reviviscence.

VOICI À QUOI RESSEMBLE UN SOUVENIR DANS LE CERVEAU

6 mars 2020, NEWS, National Institutes of Health (NIH)



Crédit : Zaghoul lab, NIH/NINDS

Résumé : Lors d'une observation sur des patients épileptiques, les chercheurs des National Institutes of Health ont surveillé l'activité électrique de milliers de cellules cérébrales individuelles, appelées neurones, pendant que les patients se prêtaient à des tests de mémoire. Ils ont constaté que les schémas d'activation des cellules qui se produisaient lorsque les patients mémorisaient une paire de mots se reproduisaient quelques fractions de seconde avant qu'ils réussissent à se souvenir d'une paire de mots. L'observation faisait partie d'un essai clinique du NIH sur des patients souffrant d'épilepsie résistant aux médicaments et dont les crises ne pouvaient pas être contrôlées par ceux-ci.

« La mémoire joue un rôle crucial dans nos vies. Tout comme les notes de musique sont gravées sous forme de sillons sur un disque en vinyle, il semble que *notre cerveau stocke les souvenirs dans des schémas d'activation neuronale qui peuvent être reproduits à l'infinie* », a déclaré Kareem Zaghoul, M.D., Ph. D., neurochirurgien-chercheur à l'Institut national des troubles neurologiques et des accidents vasculaires cérébraux (NINDS) des NIH et auteur principal de cette recherche.

Méthodologie : L'équipe du Dr Zaghoul a enregistré les courants électriques de patients épileptiques résistant aux médicaments vivant temporairement avec des électrodes implantées chirurgicalement et conçues pour surveiller l'activité du cerveau dans l'espoir d'identifier la source des crises d'un patient. Cette période permet également d'étudier l'activité neuronale pendant l'instauration du souvenir. Dans cette recherche, son équipe a examiné l'activité utilisée pour stocker les souvenirs de nos expériences passées, ce que les scientifiques appellent les **souvenirs épisodiques**.

À QUOI RESSEMBLE UN SOUVENIR DANS LE CERVEAU

En 1957, le cas d'un patient épileptique, H.M., permit une percée dans la recherche sur la mémoire. H.M. ne pouvait pas se souvenir de nouvelles expériences après qu'une partie de son cerveau eut été enlevée chirurgicalement pour arrêter ses crises. Depuis lors, la recherche a fait émerger l'idée que les souvenirs épisodiques étaient stockés, ou encodés, sous forme de schémas d'activités neuronales que notre cerveau reproduit lorsqu'elles sont activées par des éléments tels qu'une bouffée d'odeur familière ou le riff¹⁴ d'un air entraînant. Mais on ignorait comment cela se produisait exactement.

Au cours des deux dernières décennies, des recherches sur les rongeurs ont suggéré que le cerveau puisse stocker des souvenirs en séquences d'activations neuronales uniques. Après avoir rejoint le laboratoire du Dr Zaghoul, Alex P. Vaz, B.S., un étudiant en médecine et en doctorat à l'Université Duke, à Durham en Caroline du Nord, et responsable de cette étude, décida de tester cette idée chez l'homme.

« Nous pensions qu'en examinant attentivement les données que nous avons recueillies auprès des patients, nous pourrions être en mesure de trouver un lien entre la mémoire et les schémas d'activation neuronale chez l'homme similaire à ceux observés chez les rongeurs », a déclaré Vaz, bio-ingénieur spécialisé en déchiffrement de la signification des signaux électriques générés par le corps.

Pour ce faire, ils analysèrent les schémas d'activation de neurones individuels situés dans le lobe temporal antérieur, un centre du langage cérébral. Les courants électriques étaient enregistrés alors que les patients étaient assis devant un écran et devaient mémoriser des paires de mots tels que « gâteau » et « renard ». Les chercheurs ont découvert que *des modèles d'activation uniques de neurones individuels étaient associés à l'apprentissage de chaque nouvelle paire de mots*. Plus tard, lorsqu'on montrait à un patient l'un des mots, comme le mot « gâteau », un schéma d'activation très similaire était reproduit quelques millisecondes avant que le patient ne se souvienne correctement du mot apparié, « renard ».

« Ces résultats suggèrent que *notre cerveau utilise des séquences distinctes d'activité neuronale de pointe pour stocker des souvenirs et reproduire ces séquences lorsque nous nous souvenons d'une expérience passée* », a déclaré le Dr Zaghoul.

L'année dernière, son équipe avait démontré que des ondes électriques cérébrales, appelées ondulations, s'activaient quelques fractions de seconde avant que nous nous souvenions correctement de quelque chose. Par cette recherche, l'équipe a établi un lien entre les ondulations enregistrées dans le lobe temporal antérieur et les sommets observés pendant l'apprentissage et la mémorisation. Ils démontrèrent également que les ondulations enregistrées

¹⁴ Particularité rythmique musicale.

À QUOI RESSEMBLE UN SOUVENIR DANS LE CERVEAU

dans une autre zone, appelée lobe temporal médian, précédaient légèrement la répétition des modèles d'activation observés dans le lobe temporal antérieur pendant l'apprentissage.

« Nos résultats confirment l'idée que *les souvenirs mettent en œuvre une reproduction coordonnée de schémas d'activation neuronale dans tout le cerveau* », a déclaré le Dr Zaghoul. « Étudier la façon dont nous formons et récupérons les souvenirs peut non seulement nous aider à mieux nous comprendre, mais aussi à comprendre comment les circuits neuronaux se rompent dans les troubles de la mémoire ».

Référence : Vaz et al. (2020) Replay of cortical spiking sequences during human memory retrieval. Science. DOI : <https://doi.org/10.1126/science.aba0672>.

Cet article a été republié à partir de ces [documents](#). Pour de plus amples informations, veuillez contacter la référence citée.

Source : Traduction de [Here's What Remembering Looks Like in the Brain](#). Traduit avec www.DeepL.com/Translator (version gratuite) et révisé par Richard Parent, mars 2020. Article publié le 6 mars 2020 dans NEWS, de NNR (Neuroscience News & Research) de Technology Networks (TN). Révisé avec Antidote, 03/2020.

L'HIPPOCAMPE POURRAIT AVOIR UN MODE "PRÊT À ENCODER" FACILITANT LA MÉMORISATION.

COMMENT LE CERVEAU SE PRÉPARE À SE SOUVENIR

NEWS, 2 juin 2020, UCSD (University of California, San Diego)



Crédit : Photo de Jon Tyson sur Unsplash <https://unsplash.com/@jontyson>

Ce qui se passe dans l'hippocampe avant même que les gens ne tentent de se former des souvenirs peut avoir un impact sur leur mémoire.

Une nouvelle recherche a analysé les enregistrements neuronaux du cerveau de patients épileptiques pendant qu'ils mémorisaient une série de mots. Lorsque le taux d'activation des neurones de l'hippocampe était déjà élevé avant que les patients ne voient un mot, ils réussissaient mieux à l'encoder et à s'en souvenir plus tard.

Les résultats suggèrent que *l'hippocampe pourrait avoir un mode "prêt à encoder"* qui facilite la mémorisation. L'étude, publiée dans les *Proceedings of the National Academy of Sciences*, avec Zhisen Urgolites, chercheur de l'Université de la Californie à San Diego, comme premier auteur, suggère également que *lorsque les neurones de l'hippocampe ne sont pas déjà très activés, les nouvelles informations sont plus susceptibles d'être mal codées et donc oubliées plus tard.*

« Une question-clé pour l'avenir est donc de savoir comment mettre notre cerveau en "mode encodage" lorsque nous souhaitons le faire", a déclaré John Wixted, professeur de psychologie à l'UC de San Diego et l'un des principaux auteurs de l'article.

"Le mode d'encodage", a déclaré M. Wixted, "implique plus que de simplement prêter attention à la tâche à accomplir. Il s'agit de prêter attention à l'encodage, qui accélère sélectivement l'activité dans la partie du cerveau qui est la plus importante pour créer de nouveaux souvenirs : l'hippocampe. Comme nous savons, grâce à de précédentes recherches, que les gens peuvent

L'HIPPOCAMPE POURRAIT AVOIR UN MODE "PRÊT À ENCODER" FACILITANT LA MÉMORISATION.

activement supprimer la formation de souvenirs, les individus pourraient préparer leur hippocampe à encoder également. Mais nous ne savons pas encore comment on peut y parvenir".

Méthodologie : Des enregistrements neuronaux de l'hippocampe, de l'amygdale, du cingulum antérieur et du cortex préfrontal ont été recueillis auprès de 34 patients épileptiques pendant leur suivi clinique à l'Institut neurologique de Barrow. Les expériences ont été réalisées dans le laboratoire de Peter Steinmetz, entre 2007 et 2014, alors qu'il était à l'institut. Les données ont depuis été conservées à l'Institut de recherche sur le cerveau Neurtext, où M. Steinmetz est directeur scientifique, et l'équipe de recherche actuelle analyse les données depuis peu.

Au cours de ces expériences, les patients ont vu ou écouté un flot continu de mots et devaient indiquer si chaque mot était nouveau ou répété. Au début, tous les mots étaient nouveaux, mais après un certain temps, la plupart des mots se répétaient.

Les chercheurs ont calculé le nombre moyen de fois où un neurone s'est déclenché en réponse à chaque mot que les participants à l'étude ont vu ou entendu. Ils ont également calculé le taux de déclenchement des neurones juste avant chaque mot. Seul le taux moyen d'activation dans l'hippocampe environ une seconde avant de voir ou d'entendre un mot pour la première fois était important : cette activité neuronale prédisait si les participants allaient se souvenir ou oublier le mot lorsqu'il serait répété plus tard.

"Si les neurones de l'hippocampe d'une personne étaient déjà activés au-delà d'un certain seuil lorsqu'elle voyait ou entendait un mot, son cerveau avait plus de chances de se souvenir de ce mot plus tard", a déclaré Stephen Goldinger, professeur de psychologie à l'Université d'État de l'Arizona.

L'activité neuronale mesurée dans l'amygdale, le cingulum antérieur et le cortex préfrontal ne permettait pas de prédire l'exécution d'une tâche.

"Nous pensons que les nouveaux souvenirs sont créés par des collections éparpillées de neurones actifs et que ces neurones sont regroupés en un souvenir. Ce travail suggère que lorsque beaucoup de neurones fonctionnent déjà à des niveaux élevés, le processus de sélection neuronale pendant la formation de la mémoire fonctionne mieux", a déclaré M. Goldinger.

Référence : Urgolites, Z. J., Wixted, J. T., Goldinger, S. D., Pappas, M. H., Treiman, D. M., Squire, L. R., & Steinmetz, P. N. (2020). L'activité de pointe dans l'hippocampe humain avant l'encodage permet de prédire la mémoire ultérieure. Actes de l'Académie nationale des sciences. <https://doi.org/10.1073/pnas.2001338117>

Cet article a été republié à partir des documents [suivants](#).

Source : Traduction de [How the Brain Gets Ready To Remember](#). NEWS, NNR de Technology Networks. 2 juin 2020. Université de la Californie de San Diego. Pour de plus amples informations,

L'HIPPOCAMPE POURRAIT AVOIR UN MODE "PRÊT À ENCODER" FACILITANT LA MÉMORISATION.

veuillez contacter la source citée en référence. Traduit avec www.DeepL.com/Translator (version gratuite) et révisé par Richard Parent, juin 2020.

DE L'INTÉRIEUR : COMMENT LE CERVEAU INSTAURE LES SOUVENIRS SENSORIELS

Science News (ScienceDaily), Max-Planck-Gesellschaft, 16 novembre 2020



Illustration de neurones

Crédit : @whitehouse / stock.adobe.com

Résumé : Une nouvelle recherche identifie une région du thalamus comme une source clé de signaux encodant les expériences passées dans le néocortex.

Le néocortex est la plus grande zone du cerveau humain. Il s'est développé et différencié énormément au cours de l'évolution des mammifères et on pense qu'il est à l'origine de nombreuses capacités qui distinguent les humains de leurs plus proches parents. De plus, les dysfonctionnements de cette zone jouent également un rôle central dans de nombreux troubles psychiatriques. *Toutes les fonctions cognitives supérieures du néocortex sont rendues possibles par la réunion de deux flux d'informations distincts : un flux « ascendant » qui transporte les signaux du milieu environnant, et un flux « descendant, » qui transmet des informations générées en interne encodant nos expériences antérieures et nos objectifs actuels.*

« Des décennies d'investigations ont permis d'élucider comment les entrées sensorielles de l'environnement sont traitées. Mais notre connaissance des informations générées en interne n'en est qu'à ses débuts. C'est l'une des plus grandes lacunes dans notre compréhension des fonctions cérébrales supérieures comme la perception sensorielle », déclare M. Letzkus. C'est ce qui a motivé l'équipe à rechercher les sources de ces signaux descendants. « Des travaux antérieurs de notre part et de nombreux autres scientifiques avaient suggéré que la couche supérieure du néocortex était probablement un site clé qui reçoit des données transportant des informations descendantes. En prenant cela comme point de départ, nous avons pu identifier une région du thalamus — une zone du cerveau profondément encastrée dans le cerveau antérieur — comme étant une source potentielle clé de ces informations internes ».

Motivée par ces observations, la Dre M. Belén Pardi, première auteure de cette recherche et chercheuse postdoctorale au laboratoire Letzkus, a conçu une approche innovatrice qui lui a permis de mesurer les réactions de synapses thalamiques uniques dans le néocortex de souris avant et après un paradigme d'apprentissage. « Les résultats étaient très clairs », se souvient Mme

COMMENT LE CERVEAU INSTAURE (ENCODE) LES SOUVENIRS SENSORIELS

Pardi. «Alors que les stimuli neutres sans pertinence étaient encodés par des réponses petites et transitoires dans ce circuit, *l'apprentissage a fortement stimulé leur activité et a rendu les signaux à la fois plus rapides et plus soutenus dans le temps*». *Cela suggère que les synapses thalamiques du néocortex encodent l'expérience antérieure de l'animal*. «Nous étions vraiment convaincus que c'était le cas lorsque nous avons comparé la force de la mémoire acquise (ou du souvenir acquis — RP) avec le changement de l'activité thalamique : cela a révélé une forte corrélation positive, indiquant que les entrées du thalamus encodent de manière évidente la pertinence comportementale apprise des stimuli », explique M. Letzkus.

Mais ce mécanisme est-il sélectif pour ces signaux liés à la mémoire descendante ? Les stimuli sensoriels peuvent être pertinents en raison de ce que nous avons appris à leur associer, mais aussi simplement en raison de leurs propriétés physiques. Par exemple, plus les sons sont forts, plus ils attirent l'attention chez les humains et les animaux. Mais il s'agit d'une fonction de faible niveau qui n'a pas grand-chose à voir avec l'expérience antérieure. «Curieusement, nous avons trouvé des mécanismes d'encodage très différents, voire opposés, pour cette forme de pertinence ascendante», explique Mme Pardi.

Étant donné leur importance centrale, les scientifiques ont spéculé que la façon dont ces signaux sont reçus dans le néocortex doit être étroitement réglementée. Pardi et ses collègues ont abordé cette question dans le cadre d'autres expériences, combinées à une modélisation informatique en collaboration avec le laboratoire du Dr Henning Sprekeler et son équipe de la Technische Universität, Berlin. Les résultats ont en effet permis d'identifier un mécanisme jusqu'alors inconnu qui peut régler finement les informations le long de ce circuit, en identifiant un type spécialisé de neurone dans la couche supérieure du néocortex comme un gardien dynamique de ces signaux descendants.

«Ces résultats révèlent les entrées thalamiques dans le néocortex sensoriel comme une source d'information clé sur les expériences passées qui furent associées aux stimuli sensoriels. Ces signaux descendants sont perturbés dans un certain nombre de troubles cérébraux comme l'autisme et la schizophrénie, et nous espérons que les résultats actuels permettront également de mieux comprendre les changements inadaptés qui sous-tendent ces maladies graves», conclut M. Letzkus.

[Matériel](#) fourni par [Max-Planck-Gesellschaft](#).

Source : traduction de [From the inside out : How the brain forms sensory memories](#). 16 novembre 2020, Max-Planck-Gessellschaft. Publié dans Science News (ScienceDaily). Traduit avec www.DeepL.com/Translator (version gratuite), révisé et corrigé avec Antidote par Richard Parent, novembre 2020.

LE REMODELAGE GÉNOMIQUE CONTRÔLE LA FAÇON DONT NOUS CRÉONS DES SOUVENIRS

NEWS, 6 octobre 2020, Massachusetts Institute of Technology (MIT)



Crédit : Robina Weermeijer/Unsplash

Lorsque le cerveau emmagasine le souvenir d'une nouvelle expérience, des neurones appelés cellules d'engramme codent les détails du souvenir et seront ensuite réactivés chaque fois que nous rappellerons ce souvenir. Une nouvelle recherche du MIT nous apprend que *ce processus est contrôlé par un remodelage à grande échelle de la chromatine¹⁵ des cellules.*

Ce remodelage, qui permet à des gènes spécifiques impliqués dans le stockage des souvenirs de devenir plus actifs, se fait en plusieurs étapes étalées sur plusieurs jours. Les modifications de la densité et de l'agencement de la chromatine, une structure hautement comprimée composée d'ADN et de protéines appelées histones, peuvent contrôler l'activité de gènes spécifiques dans une cellule donnée.

« Cet article est le premier à révéler réellement ce processus très mystérieux de l'activation de différentes vagues de gènes, et quel est le mécanisme épigénétique sous-jacent à ces différentes vagues d'expression génétique, » déclare Li-Huei Tsai, directeur de l'Institut Picower pour l'apprentissage et la mémoire du MIT et principal auteur de cette recherche.

Asaf Marco, un post-doctorant du MIT, est premier auteur de l'article publié le 6 octobre 2020 dans *Nature Neuroscience*.

¹⁵ La **chromatine** est la structure au sein de laquelle l'ADN se trouve empaqueté et compacté dans le volume limité du noyau des cellules eucaryotes. La **chromatine** est constituée d'une association d'ADN, d'ARN et de protéines de deux types : histones et non-histones.

Contrôle épigénomique

Les cellules d'engramme se trouvent dans l'hippocampe ainsi que dans d'autres parties du cerveau. Plusieurs récentes recherches ont montré que ces cellules forment des réseaux qui sont associés à des souvenirs particuliers, réseaux qui sont activés lorsque ce souvenir est rappelé. Cependant, les mécanismes moléculaires sous-jacents à l'encodage et la récupération de ces souvenirs ne sont pas bien compris.

Les neuroscientifiques savent qu'au tout premier stade de la formation d'un souvenir, les gènes dits « gènes précoces immédiats » sont activés dans les cellules d'engramme, mais ces gènes retrouvent rapidement un niveau d'activité normal. L'équipe du MIT a voulu explorer ce qui se produisait plus tard dans le processus pour coordonner le stockage à long terme des souvenirs.

« La formation et la préservation de souvenirs est un événement très délicat et coordonné qui s'étend sur des heures et des jours, voire des mois - nous ne le savons pas exactement, » explique Marco. « Au cours de ce processus, il y a quelques vagues d'expression génétique et de synthèses protéiniques qui rendent les connexions entre les neurones plus solides et plus rapides. »

Tsai et Marco ont émis l'hypothèse que ces vagues pourraient être contrôlées par des modifications épigénomiques qui sont des altérations chimiques de la chromatine qui contrôlent si un gène particulier est accessible ou non. Des recherches antérieures du laboratoire de Tsai ont montré que *lorsque les enzymes qui rendent la chromatine inaccessible sont trop actives, elles peuvent faire ingérence dans la capacité de former de nouveaux souvenirs.*

Méthodologie : Pour étudier les changements épigénomiques qui se produisent, au fil du temps, dans les cellules d'engramme individuelles, les chercheurs ont utilisé des souris génétiquement modifiées chez lesquelles ils peuvent marquer de façon permanente les cellules d'engramme dans l'hippocampe avec une protéine fluorescente lorsqu'un souvenir est enregistré. Ces souris ont reçu un léger choc aux pattes qu'elles ont appris à associer à la cage dans laquelle elles ont reçu un choc. Lorsque ce souvenir se forme, les cellules de l'hippocampe qui encodent le souvenir commencent à produire un marqueur protéique fluorescent jaune.

« Nous pouvons alors suivre ces neurones pour toujours ; et nous pouvons les trier et nous demander ce qui leur arrive une heure après le choc aux pattes, ce qui se passe cinq jours après, et ce qui se produit lorsque ces neurones sont réactivés pendant le rappel du souvenir, » dit Marco.

Au tout premier stade, juste après la formation d'un souvenir, les chercheurs ont découvert que de nombreuses régions de l'ADN subissent des modifications de la chromatine. Dans ces régions, la chromatine se relâche, rendant l'ADN plus accessible. À la surprise des chercheurs, presque toutes ces régions se trouvaient dans des portions d'ADN où aucun gène n'était présent. Ces

régions contiennent des séquences non codantes appelées « amplificateurs¹⁶, » qui interagissent avec les gènes pour les activer. Les chercheurs ont également observé qu'à ce stade précoce, les modifications de la chromatine n'avaient aucun effet sur l'expression des gènes.

Les chercheurs ont ensuite analysé des cellules d'engramme cinq jours après la formation du souvenir. Ils ont constaté qu'au fur et à mesure que les souvenirs se consolidaient ou se renforçaient pendant ces cinq jours, la structure 3D de la chromatine entourant les amplificateurs changeait, rapprochant les amplificateurs de leurs gènes-cibles. Cela n'active toujours pas ces gènes, mais les incite à s'exprimer lorsque le souvenir est rappelé.

Ensuite, les chercheurs ont replacé certaines des souris dans la cage où elles avaient reçu un choc aux pattes, réactivant ainsi le souvenir de peur. Dans les cellules d'engramme de ces souris, les chercheurs ont découvert que les amplificateurs amorcés interagissaient fréquemment avec leurs gènes-cibles, provoquant ainsi une augmentation de l'expression de ces gènes.

De nombreux gènes activés lors du rappel du souvenir sont impliqués dans la promotion de la synthèse de protéines au niveau des synapses, aidant les neurones à renforcer leurs connexions avec d'autres neurones. Les chercheurs ont également observé que les dendrites des neurones - des extensions ramifiées qui reçoivent l'apport d'autres neurones - développent plus d'épines dendritiques, ce qui prouve que leurs connexions sont encore renforcées.

Préparé pour l'expression

Cette recherche est la première à montrer que la formation de la mémoire est stimulée par des activateurs d'amorçage épigénomique qui stimulent l'expression des gènes lorsqu'un souvenir est rappelé, explique Marco.

« C'est le premier travail qui montre, au niveau moléculaire, comment l'épigénome¹⁷ peut être amorcé pour devenir accessible. Tout d'abord, on rend les activateurs (ou amplificateurs) plus accessibles, mais l'accessibilité en soi n'est pas suffisante. Il faut que ces régions interagissent physiquement avec les gènes, ce qui constitue la deuxième phase, » dit-il. « Nous réalisons maintenant que *l'architecture 3D du génome joue un rôle très important dans l'orchestration de l'expression des gènes.* »

¹⁶ Traduction de "enhancers." On les appellera également « activateurs » un peu plus loin. RP

¹⁷ L'épigénome est l'ensemble des modifications épigénétiques d'une cellule. L'épigénome est l'état épigénétique de la cellule. À l'image des cellules embryonnaires qui peuvent avoir plusieurs fonctions finales, un unique génome peut être modifié de multiples manières pour donner des épigénomes différents. [Wikipédia](#)

NOS SOUVENIRS SE CRÉENT PAR REMODELAGE GÉNOMIQUE

Les chercheurs n'ont pas étudié la durée de ces modifications épigénomiques, mais Marco pense qu'elles peuvent durer des semaines, voire des mois. Il espère maintenant étudier comment la chromatine des cellules d'engramme est affectée par la maladie d'Alzheimer. Des travaux antérieurs du laboratoire de Tsai ont montré que le traitement d'un modèle de souris atteint d'Alzheimer avec un inhibiteur d'HDAC, médicament qui aide à rouvrir la chromatine inaccessible, peut aider à restaurer les souvenirs perdus.

Référence : Marco A, Meharena HS, Dileep V, et al. **Mapping the epigenomic and transcriptomic interplay during memory formation and recall in the hippocampal engram ensemble.** *Nat. Neurosci.* 2020. doi: [10.1038/s41593-020-00717-0](https://doi.org/10.1038/s41593-020-00717-0)

Cet article a été republié à partir de ces [documents](#). Pour de plus amples informations, veuillez contacter les références précédentes.

Source : traduction de *Genomic Remodeling Revealed to Control How We Make Memories*. NEWS, Technology Networks (NTR), 6 octobre 2020, Massachusetts Institute of Technology. Traduit avec www.DeepL.com/Translator (version gratuite) et révisé par Richard Parent, octobre 2020.

LES EFFETS DURABLES DES RÉCOMPENSES SUR LA MÉMOIRE

NEWS, NNR, Technology Networks, 18 juin 2020, Université de Genève



Crédit : Pixabay

Dans son ouvrage, [Redéfinir le bégaiement](#), John Harrison recommande fortement aux PQB, peu importe le résultat, de toujours se récompenser « pour avoir persévéré vers l'atteinte de leurs objectifs (intentions) », « pour avoir fait ce que je me proposais de faire. » (Page 706). RP

Comment fonctionne notre mémoire et comment pouvons-nous optimiser ses mécanismes au quotidien ? Cette question est au cœur de nombreux projets de recherche en neurosciences. Parmi les structures cérébrales examinées pour mieux comprendre les mécanismes de la mémoire, le système de récompense est désormais au centre des investigations. En examinant l'activité cérébrale de sujets humains en bonne santé, des scientifiques de l'Université de Genève (UNIGE) ont mis en évidence l'effet positif durable d'une récompense - monétaire, en l'occurrence - sur la capacité des individus à retenir diverses informations. En outre, et de manière beaucoup plus surprenante, l'équipe de recherche a démontré que *l'accumulation moyenne de récompenses ne devrait être ni trop faible ni trop importante. En favorisant un dialogue neural efficace entre le circuit de la récompense et celui de la mémoire, ce délicat équilibre permet le bon encodage des souvenirs dans notre cerveau.*

Empiriquement, il semble tout à fait logique que l'obtention d'une récompense puisse améliorer l'instauration des souvenirs qui lui sont associés. Mais quels sont les mécanismes cérébraux à l'œuvre, et comment pouvons-nous les exploiter pour optimiser notre capacité mnémonique ? "L'influence positive d'une récompense sur la mémoire est un phénomène bien connu", explique Sophie Schwartz, professeure titulaire au département des neurosciences fondamentales de la faculté de médecine de l'UNIGE qui a dirigé ces travaux. "Cependant, notre expérience visait à

franchir une étape supplémentaire dans la compréhension de ce mécanisme en examinant deux aspects importants : l'effet dure-t-il dans le temps et quel rôle joue l'accumulation de récompenses ?

Un défi mesuré pour motiver le cerveau

Pour répondre à ces questions, les scientifiques ont mis au point une expérience utilisant l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle, une technique d'imagerie qui permet d'observer en temps réel le cerveau en action. Une trentaine de sujets sains ont été invités à se souvenir d'associations entre des objets et des personnes ; chaque bonne réponse était associée à des points gagnés, et chaque mauvaise réponse à des points perdus (les points étaient ensuite convertis en argent). Vingt minutes plus tard, les sujets étaient invités à récupérer, de leur mémoire, ces associations pour gagner des points supplémentaires. Il est important de noter que le nombre moyen de points pouvant être gagnés a varié au cours de l'expérience.

"Contrairement à ce que l'on aurait pu penser, les meilleurs résultats n'étaient pas associés à l'accumulation la plus élevée de récompenses, l'élément par lequel les sujets auraient dû être le plus motivés", explique Kristoffer Aberg, chercheur actuellement à l'Institut Weizmann des sciences et premier auteur de cette recherche. *Les plus efficaces ? Quelque part entre les récompenses les plus élevées et les plus faibles accumulées. "Notre cerveau a besoin de récompenses pour nous motiver, mais aussi de défis"*, explique M. Schwartz. "Si la tâche est trop facile, la motivation diminue aussi vite que si elle est trop difficile, et cela affecte notre capacité à encoder les informations. Imaginez-vous cueillir des baies en forêt : si elles sont partout, vous n'avez pas besoin de vous rappeler où les trouver. S'il n'y en a que quelques-unes, l'effort nécessaire pour les cueillir sera trop important par rapport au gain possible - quelques baies ne nous nourriront certainement pas. Mais si des grappes de baies sont dispersées dans la forêt, se souvenir de leur emplacement exact nous permettra d'en cueillir davantage en peu de temps".

Un dialogue entre zones cérébrales

Dans notre cerveau, la mémoire est principalement gérée par l'hippocampe, une région du cerveau responsable de l'encodage et du stockage des souvenirs. Lorsqu'une récompense est impliquée, cependant, une autre région est activée, la zone tegmentale ventrale, impliquée dans le système de récompense et responsable de la libération de *dopamine* liée à la satisfaction d'obtenir une récompense. "C'est le dialogue entre ces deux zones du cerveau qui permet de maintenir la motivation, d'améliorer l'apprentissage et de consolider les souvenirs, même dans le temps", explique M. Aberg.

Cette expérience montre l'importance de la motivation pour la mémoire et l'apprentissage, mais aussi l'équilibre subtil, et probablement spécifique à chaque individu, qu'il convient d'instaurer.

EFFETS DURABLES DES RÉCOMPENSES SUR LA MÉMOIRE

Ces leçons sont particulièrement utiles en milieu scolaire, dans le but de créer des contextes d'apprentissage qui favoriseraient cette motivation en fonction des besoins des enfants.

Référence : Aberg et al. (2020). **Interplay between midbrain and dorsal anterior cingulate regions arbitrates lingering reward effects on memory encoding.** *Nature Communications*. DOI : <https://doi.org/10.1038/s41467-020-15542-z>

Cet article a été republié à partir de ces [documents](#). Pour de plus amples informations, veuillez contacter la source citée en référence.

Traduction de [The Enduring Effects of Reward on Memory](#). Technology Networks (NNR), NEWS, 18 juin 2020, Université de Genève. Traduit avec www.DeepL.com/Translator (version gratuite) et révisé par Richard Parent, juillet 2020.

ON PEUT EFFACER LES SOUVENIRS PÉNIBLES ET L'ANXIÉTÉ D'ÉVÉNEMENTS TRAUMATISANTS

RAYON DE SOLEIL ÉTERNEL : ON PEUT EFFACER LES SOUVENIRS PÉNIBLES ET L'ANXIÉTÉ D'ÉVÉNEMENTS TRAUMATISANTS

Article paru dans Health, reproduit par Sarah Knapton, The Daily Telegraph

Traduit par Richard Parent



*Voici deux articles qui font plaisir aux tenants de la PNL. Bob Bodenhamer a écrit : « Je crois fermement que le premier article révèle ce qui se produit neurologiquement lorsque nous amenons un client à recadrer de pénibles émotions par des émotions positives/agréables. C'est ce qui se produit au moment du changement. » Bob ajoute : « ... ce bref article révèle que, grâce à des travaux sur des souris, des neuroscientifiques ont découvert **comment transformer des émotions négatives provenant de souvenirs pénibles en leur substituant des émotions positives.** ... » Le deuxième article nous explique pourquoi notre cerveau apprend mieux de nos succès que de nos échecs. La PNL, dont le but est de nous amener à gérer notre cerveau, est parfois décriée pour son manque de fondements scientifiques. La percée scientifique décrite dans le premier article remet les pendules à l'heure. R.P.*

Les souvenirs pénibles issus de traumatismes n'ont pas à marquer à vie les individus qui en sont victimes, selon des neuroscientifiques qui avancent *qu'il est possible d'effacer des sentiments de peur et d'anxiété provoqués par des événements traumatisants.*

Cette découverte capitale pour le traitement de la dépression ou du stress post-traumatique est la conclusion des travaux de chercheurs du Centre des Circuits Neuronaux Génétiques du

ON PEUT EFFACER LES SOUVENIRS PÉNIBLES ET L'ANXIÉTÉ D'ÉVÉNEMENTS TRAUMATISANTS

Ritken-MIT.¹⁸ Ceux-ci ont localisé les circuits cérébraux qui lient des émotions à nos souvenirs et, ce qui est crucial, ont appris à renverser ce lien.

Ils ont réussi à “éteindre” des sentiments de peur inculqués à une souris qu'on avait conditionnée à être anxieuse. Il est fort possible qu'on puisse utiliser cette technique chez les humains.

« Dans notre vie quotidienne, nous rencontrons toute une variété d'événements et d'épisodes qui influencent, positivement ou négativement, nos [émotions](#) » affirme Susuma Tonegawa, professeure de biologie et neuroscientifique au centre. « Si on vous attaque, tard le soir, dans une rue sombre, vous serez terrifié et vous garderez un souvenir indélébile de peur. Vous ne retournerez jamais à cet endroit. En revanche, si vous passez de merveilleuses vacances, disons dans une île des Caraïbes, vous vous en souviendrez toute votre vie et pourrez souvent rappeler ce souvenir afin de jouir à nouveau de cette délicieuse expérience. »

« Les émotions sont donc intimement liées aux souvenirs d'événements passés. Or l'élément émotif de ce souvenir est malléable. Rappeler un souvenir n'a rien à voir avec l'écoute d'un enregistrement. Il s'agit plutôt d'un processus créatif. »

« Lorsqu'on parle de la formation des souvenirs et des émotions rattachées à ceux-ci, les circuits chez les souris et les humains semblent très similaires. Une technologie similaire devrait donc être disponible pour les humains. »

Les souvenirs se composent de plusieurs éléments entreposés à divers endroits de notre cerveau. Le contexte d'un souvenir, par exemple la localisation et le moment où un événement se produisit, sera sauvegardé dans des cellules situées à un endroit différent du cerveau de celui qui sauvegarde notre réaction émotive. Notre équipe a étudié les cellules qui s'activaient lorsque la souris ressentait une expérience plaisante – une souris mâle passant du temps avec une souris femelle – ou une expérience négative – une légère décharge électrique.

Puis ils démontrèrent ***qu'en stimulant les neurones associés à l'émotion contraire, on pouvait renverser la réaction mémorisée.*** Les souris devinrent plus détendues dans des situations où, auparavant, elles étaient anxieuses, et plus craintives alors qu'auparavant elles étaient heureuses.

Tonegawa ajoute : « Nous avons constaté que nous pouvions dicter l'émotion dans son ensemble et la direction du souvenir. » « On peut remplacer un souvenir positif de la souris par un négatif et vice-versa. »

Les cellules cérébrales sont activées par une technique désignée optogénétique¹⁹ qui utilise des impulsions de lumière bleue pour activer les neurones.

¹⁸ Centre for Neural Circuit Genetics.

¹⁹ Méthode combinant l'optique (plus exactement la lumière) et la génétique.

ON PEUT EFFACER LES SOUVENIRS PÉNIBLES ET L'ANXIÉTÉ D'ÉVÉNEMENTS TRAUMATISANTS

Tonegawa précise que le fait que la stimulation se produise à la surface du cerveau rend cette méthode moins intrusive que les méthodes précédentes.

De précédentes études démontrèrent que les souvenirs se modifient avec le temps, les réminiscences devenant plus vagues, même que des souvenirs totalement faux peuvent apparaître.

Des thérapeutes behavioristes amènent souvent leurs patients à revisiter un traumatisme du passé pour tenter de « [recâbler](#) » leurs cerveaux. Mais c'est la toute première fois que des scientifiques démontrent quels circuits cérébraux sont responsables des émotions et réussissent à les inverser.

Richard Morris, du Centre des Systèmes Cognitifs et Neuronaux de l'Université d'Edinburgh, affirme : « Le génie moléculaire est en train d'améliorer notre compréhension des réseaux physiologiques sous-jacents de notre mémoire. »

L'étude fut publiée dans *Nature*.

SOURCE : Traduction de [Eternal sunshine: Erasing bad memories, anxiety of traumatic events may be possible, neuroscientists say](#). Sarah Knapton, The Daily Telegraph, National Post Wire Services, 28 août 2014.

Traduction de Richard Parent, Août 2014. Reformaté 03/2018.

QU'EST-CE QUI RENFORCE LES SOUVENIRS ÉMOTIONNELS DANS NOTRE MÉMOIRE ?

QU'EST-CE QUI RENFORCE AUTANT LES SOUVENIRS ÉMOTIONNELS DANS NOTRE MÉMOIRE ?

NEWS,14 juillet 2020, Columbia University Irving Medical Center



Crédit : Pixabay

Les souvenirs liés à de fortes émotions s'ancrent souvent dans le cerveau.

La plupart des gens peuvent se souvenir de l'endroit où ils se trouvaient le 11 septembre 2001²⁰ ou du temps qu'il faisait le jour de la naissance de leur premier enfant. Les souvenirs des événements mondiaux du 10 septembre ou du déjeuner de mardi dernier, sont depuis longtemps effacés.

Pourquoi les souvenirs liés à des émotions sont-ils si forts ?

"Il est logique que nous ne puissions pas nous souvenir de tout", explique René Hen, PhD, professeur de psychiatrie et de neuroscience au Vagelos College of Physicians and Surgeons de l'Université de Columbia. "Nous avons une puissance cérébrale limitée. *Nous avons seulement besoin de nous souvenir de ce qui est important pour notre bien-être futur*".

La peur, dans ce contexte, n'est pas seulement un sentiment momentané mais une expérience d'apprentissage essentielle à notre survie. *Lorsqu'une nouvelle situation nous fait peur, le cerveau enregistre les détails dans nos neurones pour nous aider à éviter des situations similaires à l'avenir ou à faire preuve de la prudence nécessaire.*

²⁰ Ou, pour les gens de ma génération, le 22 novembre 1963 (assassinat de JFK à Dallas). RP

QU'EST-CE QUI RENFORCE LES SOUVENIRS ÉMOTIONNELS DANS NOTRE MÉMOIRE ?

Ce qui demeure toujours un mystère, c'est pourquoi ces souvenirs, enregistrés par l'hippocampe du cerveau, sont si marquants.

Pour le découvrir, Hen et Jessica Jimenez, étudiante au doctorat à Columbia, ont placé des souris dans de nouveaux environnements effrayants et ont enregistré l'activité des neurones de l'hippocampe atteignant le centre de la peur du cerveau (l'amygdale). L'activité neuronale fut également enregistrée le jour suivant alors que les souris s'efforçaient de retrouver des souvenirs de cette expérience.

Il n'est pas surprenant que les neurones qui réagissent à un environnement menaçant envoient cette information au centre de la peur du cerveau.

"Ce qui fut surprenant, c'est que *ces neurones étaient synchronisés lorsque la souris s'est souvenue plus tard du souvenir*", explique Hen.

"Nous avons vu que c'est la synchronisation qui est essentielle pour établir le souvenir de peur ; et *plus la synchronisation est grande, plus le souvenir est fort*", ajoute Mme Jimenez. "Ce sont les types de mécanismes qui expliquent pourquoi vous vous souvenez des événements marquants".

On ignore encore comment et quand la synchronisation se produit, mais la réponse pourrait révéler les rouages internes du cerveau qui créent des souvenirs à vie et conduire à de nouveaux traitements pour les troubles de stress post-traumatique.

"Chez les personnes souffrant de stress post-traumatique (TSPT), de nombreux événements similaires leur rappellent la situation effrayante d'origine", dit Hen, "*et il est possible que la synchronisation de leurs neurones soit devenue trop forte*. Nous nous efforçons vraiment de comprendre les mécanismes de la formation des souvenirs émotionnels pour trouver de meilleurs traitements pour les personnes souffrant de TSPT et de troubles de la mémoire en général".

Source : traduction de [What Makes Emotional Memories So Strong ?](#) NEWS, Technology Networks, 14 juillet 2020, Columbia University Irving Medical Center. Traduit avec www.DeepL.com/Translator (version gratuite) et révisé par Richard Parent, juillet 2020.

LA RECHERCHE RÉVÈLE CE QUI REND LES SOUVENIRS SI DÉTAILLÉS ET SI DURABLES

Science News (ScienceDaily), 8 septembre 2020, Université de Bristol

Résumé : *Les chercheurs rapportent une percée nous permettant de mieux comprendre la façon dont les souvenirs peuvent être si distincts et durables sans s'embrouiller.*

Dans les années à venir, nos souvenirs personnels de la pandémie COVID-19 seront probablement gravés dans nos mémoires avec précision et clarté, distincts des autres souvenirs de 2020. Le processus qui rend cela possible a échappé aux scientifiques pendant de nombreuses décennies, mais les recherches menées par l'université de Bristol ont permis de comprendre comment les souvenirs peuvent être aussi distincts et durables sans s'embrouiller.

L'étude, publiée dans *Nature Communications*, décrit un mécanisme d'apprentissage récemment découvert dans le cerveau qui stabilise les souvenirs et réduit les interférences entre eux. Ses conclusions apportent également un nouvel éclairage sur la façon dont les humains forment des attentes et font des prévisions précises sur ce qui pourrait se produire à l'avenir.

Les souvenirs sont créés lorsque les connexions entre les cellules nerveuses qui envoient et reçoivent les signaux du cerveau sont renforcées. Ce processus a longtemps été associé à des modifications des connexions qui excitent les cellules nerveuses voisines dans l'hippocampe, une région du cerveau cruciale pour la formation de la mémoire.

Ces connexions excitatrices doivent être équilibrées par des connexions inhibitrices qui amortissent l'activité des cellules nerveuses pour un fonctionnement sain du cerveau. Le rôle des modifications de la force des connexions inhibitrices n'avait pas été envisagé auparavant et les chercheurs ont découvert que les connexions inhibitrices entre les cellules nerveuses, appelées neurones, peuvent être renforcées de la même manière.

En collaboration avec des neuroscientifiques de l'Imperial College de Londres, les chercheurs ont démontré comment cela permettait de stabiliser les représentations des souvenirs.

Leurs résultats révèlent pour la première fois comment deux types différents de connexions inhibitrices (des neurones exprimant la parvalbumine et la somatostatine) peuvent également varier et augmenter leur force, tout comme les connexions excitatrices. De plus, la modélisation informatique a démontré que *cet apprentissage inhibiteur permet à l'hippocampe de stabiliser les changements de la force des connexions excitatrices, ce qui empêche les informations parasites de perturber les mémoires/souvenirs.*

Le premier auteur, le Dr Matt Udakis, associé de recherche à l'École de physiologie, de pharmacologie et de neurosciences, a déclaré "Nous étions tous très enthousiastes lorsque nous

CE QUI REND LES SOUVENIRS SI DÉTAILLÉS ET DURABLES

avons découvert que ces deux types de neurones inhibiteurs pouvaient modifier leurs connexions et participer à l'apprentissage. »

"Cela explique ce que nous savions tous : à savoir que *les souvenirs ne disparaissent pas dès que nous rencontrons une nouvelle expérience*. Ces nouvelles découvertes nous aideront à comprendre pourquoi il en est ainsi.

"La modélisation informatique nous a donné un nouvel aperçu important sur la façon dont l'apprentissage inhibiteur permet aux souvenirs d'être stables dans le temps et de ne pas être sujets aux interférences²¹. C'est vraiment important car on ne savait pas encore très bien comment des souvenirs séparés peuvent demeurer précis et robustes".

La recherche a été financée par le Conseil de recherche en biotechnologie et en sciences biologiques de l'UKRI, qui a accordé aux équipes un financement supplémentaire pour développer cette recherche et tester leurs prévisions à partir de ces résultats en mesurant la stabilité des représentations de la mémoire.

Le coauteur principal, le professeur Jack Mellor, professeur en neurosciences au Centre pour la plasticité synaptique, a déclaré : "Les souvenirs constituent la base de nos attentes concernant les événements futurs et nous permettent de faire des prédictions plus précises. *Ce que le cerveau fait constamment, c'est d'apparier nos attentes à la réalité*, découvrir où se produisent les décalages²² et d'utiliser ces informations pour déterminer ce que nous devons apprendre.

"Nous pensons que ce que nous avons découvert joue un rôle crucial dans l'évaluation de la précision de nos prédictions et donc de l'importance des nouvelles informations. Dans le climat actuel (pandémie du Covid-19), notre capacité à gérer nos attentes et à faire des prédictions précises n'a jamais été aussi importante".

"C'est également un excellent exemple de la manière dont la recherche à l'interface de deux disciplines différentes peut fournir de passionnantes données scientifiques avec des perspectives vraiment nouvelles. Les chercheurs en mémoire au sein du Bristol Neuroscience forment l'une des plus grandes communautés de recherche sur la mémoire au Royaume-Uni, couvrant un large éventail de compétences et d'approches. C'était une excellente occasion de travailler ensemble et de commencer à répondre à ces grandes questions auxquelles les neuroscientifiques sont confrontés depuis des décennies et qui ont des implications de grande envergure".

[Matériel](#) fourni par [l'université de Bristol](#).

²¹ Cela explique pourquoi il est difficile, mais pas impossible, de se débarrasser de certains souvenirs. RP

²² Dans le sens de non-appariement. RP

CE QUI REND LES SOUVENIRS SI DÉTAILLÉS ET DURABLES

Référence du journal : Matt Udakis, Victor Pedrosa, Sophie E. L. Chamberlain, Claudia Clopath, Jack R. Mellor. **Interneuron-specific plasticity at parvalbumin and somatostatin inhibitory synapses onto CA1 pyramidal neurons shapes hippocampal output.** *Nature Communications*, 2020; 11 (1)
DOI: [10.1038/s41467-020-18074-8](https://doi.org/10.1038/s41467-020-18074-8)

Source : traduction de [Research unravels what makes memories so detailed and enduring](#). Science News (ScienceDaily), 8 septembre 2020, Université de Bristol. Traduit avec www.DeepL.com/Translator (version gratuite) et révisé par Richard Parent, septembre 2020.

TIME Health

POURQUOI LES GENS ANXIEUX ONT-ILS UNE MEILLEURE MÉMOIRE ?

Par Amanda Macmillan, 27 février 2018

Selon une nouvelle recherche, l'anxiété a son bon côté : être anxieux dans une nouvelle situation contribuerait à vous en rappeler de façon plus marquante.

Mais une trop grande anxiété peut, en revanche, se solder par l'effet contraire, en nuisant à votre capacité de vous en souvenir et en vous rappelant, selon une perspective négative, de détails qui étaient pourtant neutres.

Cette nouvelle étude, publiée dans le journal *Brain Sciences*, nous rappelle *qu'un peu de nervosité est une bonne chose*, affirme la coauteure Myra Fernandes, professeure de psychologie à l'Université de Waterloo, Canada. «Cela vous donne une conscience plus intense de ce qui se produit et vous équipe d'une sensibilité accrue aux détails que vous n'auriez pas autrement», dit-elle. «C'est un avantage lorsque, plus tard, vous vous efforcerez de vous souvenir de quelque chose.»

Mais elle indique également que *l'anxiété colore la perspective avec laquelle les individus se souviennent d'événements, d'interactions et de conversations du passé*, ajoute Fernandes. Lorsque l'anxiété atteint certains niveaux, précise-t-elle, cela peut amener l'individu à se retirer de son entourage plutôt que d'assimiler et d'emmagasiner les souvenirs correspondants.

Cette recherche fit appel à 80 étudiants du Bach en psychologie ayant répondu à un questionnaire de sélection normalisé afin de déterminer leur niveau d'anxiété quotidienne. On leur demanda, par exemple, combien de fois, au cours de la dernière semaine, ils avaient ressenti des symptômes tels qu'une bouche sèche ou une sensation d'instabilité. Bien que tous étaient considérés comme ayant des niveaux d'anxiété gérables, ils furent catégorisés comme ayant une anxiété «basse» ou «élevée.» (Ceux à qui on avait diagnostiqué un trouble clinique d'anxiété furent exclus de l'expérimentation.)

Puis on leur demanda d'étudier un ensemble de mots qui apparaissaient sur un écran d'ordinateur et de répondre à des questions simples sur leur orthographe ou leur signification. Certains des mots se trouvaient au-dessus d'images négatives, comme la photo d'un accident d'automobile, alors que d'autres surmontaient une image neutre, comme un bateau ou une maison.

Plus tard, on demanda aux étudiants de se rappeler de mots qui avaient été utilisés lors de l'expérimentation. Dans l'ensemble, la qualité du souvenir ne différait pas en fonction du niveau d'anxiété : ceux dont le niveau d'anxiété était minime se souvenaient plus facilement de certains

POURQUOI LES GENS ANXIEUX BÉNÉFICIENT D'UNE MEILLEURE MÉMOIRE

mots, alors que ceux qui avaient une anxiété élevée étaient meilleurs pour se souvenir d'autres mots.

Mais il y avait une intéressante différence. Les auteurs de cette recherche s'attendaient — selon une précédente recherche ayant suggéré que le contexte émotionnel puisse renforcer les souvenirs — à ce qu'il soit plus facile de se rappeler, et de façon plus précise, les mots coiffant des images négatives que les mots montrés au-dessus d'images neutres. Mais cela ne se vérifiait que chez les individus ayant un niveau élevé d'anxiété — suggérant que ces derniers sont plus susceptibles à ce genre d'influence. «Leurs souvenirs étaient plus teintés d'émotivité,» affirme Fernandes, «et donc plus mémorables.»

Dans l'ensemble, *cela signifie que les individus anxieux tirent profit d'un avantage pour la mémoire par rapport aux non anxieux*, ajouta Fernandes, *spécialement en situations émotives*. Mais il y a aussi un inconvénient : cela démontrait que les individus peuvent adopter un «mode de récupération négatif» en se souvenant d'événements, ce qui peut donner lieu à des souvenirs faussés. «Pour les individus hautement anxieux, le contexte émotif en arrière-plan teinta (négativement) leur futur rappel de ces mots qui étaient autrement neutres,» dit Fernandes.

Le coauteur, Christopher Lee, ajoute que la plupart des gens ont probablement eu ce genre de souvenir faussé à un moment donné. «Supposons que vous traversiez la pire journée possible — vous avez continué à dormir malgré l'alarme de votre réveil matin (ou téléphone intelligent), vous avez glissé et tombé dans la boue — puis le barista (serveur de café) de Starbucks vous pose une question des plus banales, à savoir si vous voulez de la crème sur votre moka,» dit-il. «Étant arrivé chez Starbucks dans un état d'esprit plutôt négatif, vous pourriez, pour une raison ou une autre, vous rappeler de lui (le serveur) comme ayant été rude, hostile ou horrible, même si ce ne fut pas le cas.»

Cette recherche suggère que plus vous êtes anxieux, plus vous êtes vulnérable à cet effet, ajoute Lee. «Je crois que s'il y a une chose à retenir de cette recherche, c'est d'être conscient [des préjugés](#) que vous apportez à la table,» ajoute Lee, «et de savoir qu'ils pourraient affecter la façon dont vous percevrez n'importe quoi ainsi que l'état d'esprit avec lequel vous vous en souviendrez plus tard.»

Ressentir une anxiété élevée peut avoir d'autres effets néfastes sur la mémoire précise Fernandes. «Nous savons, par d'autres recherches, que non seulement cela peut colorer notre interprétation des événements, mais que ça peut aussi influencer à savoir si nous allons ou pas les assimiler,» dit-elle. «Passé un point critique, nous nous refermons sur nous-mêmes et notre locus devient uniquement interne; puis nous nous retrouvons ruminant et obsédés par les mêmes pensées plutôt que d'observer ce qui se passe vraiment autour de nous.»

POURQUOI LES GENS ANXIEUX BÉNÉFICIENT D'UNE MEILLEURE MÉMOIRE

Mais tout compte fait, dit-elle, un peu d'anxiété est encore préférable à pas du tout — spécialement avant des événements comme des rencontres importantes, des compétitions ou autres événements marquants comme un mariage. « Avoir des papillons à l'estomac pourrait bien rendre cette information encore plus mémorable plus tard, » affirme-t-elle.

Source: Traduction de [Why People With Anxiety May Have Better Memories](#), par Amanda Macmillan, publié par *TIME* Health le 27 février 2018.

Traduction de Richard Parent, mars 2018.

Voici un cas réel récent et hautement médiatisé, cas avec lequel vous devriez aisément faire des parallèles avec des situations de bégaiement. Lors de sa déposition, le 27 septembre 2018, devant le Comité judiciaire du sénat américain, la Dre Christine Blasey Ford témoigna pour raconter la tentative de viol dont elle fut victime par le candidat de Donald Trump (Brett Kavanaugh) pour occuper un siège laissé vacant à la Cour suprême des États-Unis. Elle a parlé de tout, de la chimie cérébrale aux facteurs de risque d'anxiété. Il faut préciser que Mme Ford est professeure de psychologie aux Universités Stanford et Palo Alto (Californie). Je ne citerai que les éléments pertinents pour les fins de ce dossier sur la mémoire/souvenirs et pour celui sur l'anxiété. RP

L'action s'est déroulée il y a 36 ans lors d'un party d'étudiants du secondaire et dans une maison privée. Ford, bien qu'émotive et s'efforçant de retenir ses larmes en décrivant un événement qui fut traumatisant dans sa vie, n'en fut pas moins précise, articulée et a démontré son expertise en ce domaine. Elle affirma être « 100 pour cent » certaine que Kavanaugh fut celui qui l'agressa sexuellement il y a 36 ans et elle démontra ses qualifications de professeure de psychologie en décrivant son traumatisme.

En réponse au sénateur Feinstein qui lui demanda comment elle pouvait être certaine qu'il s'agissait bien de lui, elle répondit : « Le neurotransmetteur adrénaline (également connu sous le nom d'épinéphrine), codifie les souvenirs dans l'hippocampe de telle sorte que cette expérience traumatisante y soit imprégnée, les autres détails ayant tendance à être oubliés. »

« Lors d'un traumatisme, le cerveau cherche des détails marquants. Des recherches confirment que la norépinephrine, un neurotransmetteur libéré en réaction au stress ou à une excitation émotive, permet au cerveau de se concentrer sur certains éléments et d'en ignorer d'autres, » précise Charan Ranganath, Directeur du programme sur la mémoire et la plasticité de l'Université de Californie à Davis et qui n'est pas impliqué dans la déposition de Mme Ford. « Les gens ont tendance à considérer la mémoire comme tout-ou-rien — ou vous vous souvenez de tout, ou votre mémoire entière flanche, » affirme Ranganath. « Les neuro-modulateurs tels que la norépinephrine influençant ce qui sera ou non priorisé, il est donc très possible que certains aspects d'un événement puissent être emmagasinés et rappelés, même après une longue période de temps, avec une grande acuité alors que d'autres détails, de moindre importance, seront perdus. »

POURQUOI LES GENS ANXIEUX BÉNÉFICIENT D'UNE MEILLEURE MÉMOIRE

Par conséquent, le cerveau fait en sorte que « les choses les plus marquantes se distinguent du lot, » permettant au cerveau d'emmagasiner clairement ces détails, même si d'autres détails s'estompent avec le temps.

En réponse au sénateur Patrick Leahy qui lui demandait ce dont elle se souvenait le plus de cette soirée, Mme Ford répondit que « Indélébiles dans mon hippocampe sont les rires, les rires aux éclats des deux hommes et le plaisir qu'ils avaient à mes dépens. » (L'hippocampe est cette partie du cerveau mise en œuvre dans la mémorisation des souvenirs.)

« On se souvient des choses parce qu'on en fait des narratifs, » explique Ranganath. « Le fait que quelqu'un riait pendant un événement aussi traumatisant est quelque chose qui se démarque vraiment. »

Ford aborda également d'autres aspects psychologiques pendant la période de questions, y compris son expérience avec l'anxiété et le Trouble de stress post-traumatique (TSPT) auquel, à certains moments de son témoignage, elle référa par le terme scientifique, séquelles (*sequelae*), ou effets post-traumatiques. Poussée par les questions de la procureure Rachel Mitchell, Ford expliqua comment l'agression alléguée contribua à ces conditions.

« Les étiologies de l'anxiété et du TSPT sont multifonctionnelles. (Cet incident) fut certainement un important facteur de risque. Cela est un indicateur de ces (conditions) que j'aie maintenant, » dit Ford. « Je ne peux ignorer avoir certaines prédispositions biologiques à être une personne anxieuse. »

Plus loin dans son témoignage, Ford ajouta que les expériences traumatisantes qui se produisent à un plus jeune âge peuvent s'avérer plus dommageables psychologiquement que celles qui se produisent plus tard dans la vie, étant donné que le cerveau se développe encore (au jeune âge). Ce phénomène est d'ailleurs fort bien documenté dans la littérature scientifique.

Ford témoigna avoir réussi à se soustraire à l'agression sexuelle grâce à la réaction bats-toi-ou fuis, réaction au stress et mécanisme de survie qui permet aux humains de composer avec des situations menaçantes. Les recherches suggèrent en effet que la réaction bats-toi-ou-fuis puisse être déclenchée par toute une série de stressors, allant de ceux qui sont vraiment menaçants pour la vie d'une personne – comme pour Ford qui précisa craindre que l'agression constituât une telle menace – jusqu'à ceux qui sont moins importants (la peur de parler en public).

« J'ai vraiment expérimenté le mode bats-toi-ou-fuis, » dit Ford. « J'ai effectivement été sujette à une montée de cortisol et d'adrénaline, » ce qui est cohérent avec cette réaction.

Source : Time Magazine, 27 septembre 2018, par Jamie Ducharme, *Time Health*, sous le titre « [Indelible in the Hippocampus Is the Laughter.](#) » [The Science Behind Christine Blasey Ford's Testimony.](#)

Note : Mme Ford ayant fait l'objet de menaces et son domicile ayant été pris d'assaut par les médias, une collecte de fonds (GoFundMe) fut organisée pour payer sa sécurité et celle de sa famille.

La vue et l'ouïe sont les deux vecteurs sensoriels principaux qui nous permettent d'interagir avec notre environnement. Mais que se produit-il dans notre cerveau lorsqu'il perçoit un signal menaçant, comme par exemple une voix agressive ? Comment distingue-t-il une voix menaçante du bruit environnant ? Comment traite-t-il cette information ? Pour répondre à ces questions, des chercheurs de l'Université de Genève (UNIGE), en Suisse, ont étudié l'activité cérébrale pendant le traitement de diverses voix émotionnelles. Ils découvrirent que *nous remarquons bien plus rapidement une voix lorsque nous la considérons menaçante* que lorsque nous la percevons comme normale ou heureuse. Notre attention est davantage concentrée sur les voix menaçantes afin de nous permettre de mieux reconnaître la localisation de la menace potentielle. Les quelques centaines de millisecondes que notre attention y accorde sont cruciales pour une interprétation plus juste de la menace dans un environnement auditif complexe. Les résultats de [cette recherche](#) (lien anglais), publiés dans le journal *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, démontrent les ressources mises en œuvre par notre cerveau lorsque nous percevons un danger afin de nous permettre d'adapter un comportement adéquat de survie.

UN COMMUTATEUR MOLÉCULAIRE JOUE UN RÔLE CRUCIAL POUR TIRER LES LEÇONS DES EXPÉRIENCES NÉGATIVES

ScienceDaily, Science News, 29 avril 2020, KU Leuven

Résumé : *Des neurobiologistes ont découvert comment la molécule de signalisation Neuromedin U joue un rôle crucial dans notre processus d'apprentissage. Cette protéine permet au cerveau de rappeler des souvenirs négatifs et, ainsi, d'apprendre du passé. Les résultats de leur recherche sur les vers ronds (round-worms) ont été publiés dans la revue Nature Communications.*

Si un certain type de nourriture ou de boisson vous a rendu malade dans le passé, vous l'éviterez à l'avenir. *De même, vous éviterez une situation inconfortable qui vous a rendu, dans le passé, anxieux.* Ce processus d'apprentissage, qui repose sur des souvenirs désagréables ou négatifs, est extrêmement important. Il fascine les chercheurs depuis des années, mais sa base moléculaire demeurait incomplètement comprise.

Une nouvelle recherche menée par la division de physiologie et de neurobiologie animales de la KU Leuven apporte aujourd'hui un nouvel éclairage sur cette question. Les chercheurs ont étudié le ver rond *C. elegans* et ont découvert que la protéine Neuromedin U jouait un rôle-clé dans le rappel des souvenirs négatifs. *Elle agit comme une molécule de signalisation permettant aux neurones de communiquer entre eux.*

Les vers ronds en tant qu'organisme modèle

"La communication entre les cellules du cerveau est étonnamment similaire chez les vers et les humains", explique la professeure Isabel Beets. "Alors que les vers *C. elegans* ne possèdent qu'environ 300 neurones, leur cerveau produit de nombreuses molécules de signalisation similaires à celles du cerveau humain. Ainsi, en étudiant les *C. elegans*, nous pouvons également en apprendre davantage sur le cerveau humain".

De plus, le ver est capable de tirer des leçons des expériences passées, explique le professeur Beets. "Les vers sont intrinsèquement attirés par le sel parce qu'ils l'associent à la présence de nourriture. Cependant, s'ils entrent en contact avec le sel en l'absence de nourriture, il en résulte une association négative. En d'autres termes, le ver préférera éviter le sel".

Rappeler les souvenirs négatifs

L'inactivation du gène responsable de la Neuromédine U modifie le comportement des vers, explique Jan Watteyne, doctorant et auteur principal de l'étude. "Nous avons découvert que cette protéine joue un rôle bien précis dans le processus d'apprentissage : *elle garantit que le ver est capable d'apprendre de ses expériences passées.* Si le ver rencontre un environnement salé

mais sans nourriture, il évitera le sel à l'avenir. *Mais si nous bloquons temporairement la Neuromédine U, le ver oubliera cette première expérience et sera à nouveau attiré par le sel.* Cela signifie que la protéine n'aide pas à faire l'association, mais qu'elle contribue à la rappeler".

"Il est clair que la molécule de signalisation Neuromedin U joue un rôle crucial dans l'apprentissage et la mémoire, et plus particulièrement dans le rappel des souvenirs négatifs. *Cela nous amène à penser que d'autres molécules similaires, désignées neuropeptides, remplissent également ces fonctions spécifiques*".

Point de départ

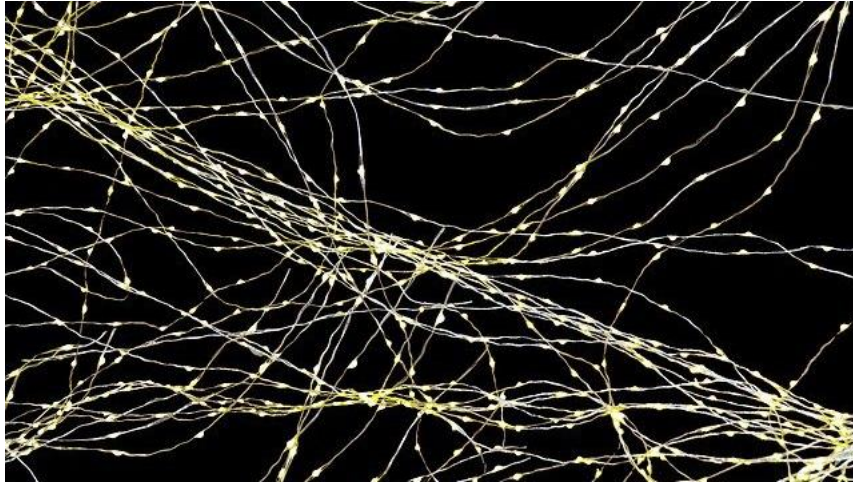
"Nos découvertes sur les vers constituent un bon point de départ pour des recherches plus approfondies sur les fonctions cognitives d'autres animaux. Nous savons que la Neuromédine U est également présente dans de nombreux autres organismes et dans le cerveau humain", déclare la professeure Liliane Schoofs. "Une bonne connaissance de ces mécanismes de base est donc cruciale pour mieux comprendre les processus complexes du cerveau humain".

[Matériel](#) fourni par la [KU Leuven](#).

Traduction de [Molecular switch plays crucial role in learning from negative experiences](#).
ScienceDaily, Science News, 29 avril 2020, KU Leuven. Traduit avec www.DeepL.com/Translator
(version gratuite) et révisé par Richard Parent, mai 2020.

COMMENT LE CERVEAU DIFFÉRENCIE LES DANGERS DU PASSÉ DES DANGERS DU PRÉSENT

NEWS, 8 octobre 2020, New York University



Crédit : Gerhard G/ Pixabay

Une équipe de neuroscientifiques a identifié les processus que le cerveau entreprend pour distinguer les dangers réels et actuels de ceux liés aux expériences passées chez la souris. Les résultats, qui sont publiés dans la revue *Nature*, ont des implications pour notre compréhension du syndrome de stress post-traumatique (SSPT), une affection caractérisée par l'incapacité à distinguer les dangers passés et présents ou à reconnaître les situations « sécuritaires. »

« *Les souvenirs d'un épisode traumatique peuvent durer longtemps* », explique le professeur Eric Klann, directeur du Centre des sciences neurales de l'Université de New York et principal auteur de l'article. « Mais nous sommes capables d'utiliser ces souvenirs de manière sélective : pour prédire et réagir à un danger ultérieur et connexe, tout en reconnaissant aussi quand les menaces n'existent pas. Cela est particulièrement important pour le comportement de survie dans un environnement incertain, comme une zone de conflit ou en période de soulèvements sociaux. »

« Cela a d'importantes retombées pour les troubles de la mémoire tels que le SSPT où les patients ont des difficultés à distinguer entre des indices de sécurité et de menaces, » ajoute l'auteure principale, Prerana Shrestha, chercheuse postdoctorale au Centre des sciences neurales de l'Université de New York.

Cette recherche, à laquelle ont également participé des chercheurs de l'Université Rockefeller et de l'Université McGill, s'est concentrée sur les processus neurologiques utilisés par les souris pour faire ces distinctions.

Apprendre à identifier et à réagir de manière appropriée aux indices dans un environnement incertain est crucial pour la survie des animaux, notent les chercheurs. Plus précisément, les indices qui prédisent de manière fiable un danger déclenchent des comportements tels que l'immobilisme (freezing) pour échapper à la détection²³. Cependant, outre les indices de prédiction de menace, un environnement incertain peut présenter des indices qui prédisent la sécurité, ou plus précisément l'absence de danger. Les animaux doivent donc réagir à l'indice de prédiction de la menace par des comportements défensifs et, inversement, aux indices de sécurité en cessant de réagir comme s'il s'agissait d'une menace et en reprenant leurs comportements normaux.

Dans le rapport de recherche de *Nature*, les scientifiques ont cherché à identifier les molécules cellulaires, ou substrats, pour le stockage à long terme des souvenirs associés aux menaces et aux signaux de sécurité.

Il est établi depuis longtemps qu'une région du cerveau, l'amygdale, joue un rôle fondamental dans le traitement et le stockage des informations liées aux [émotions](#). Cependant, les moteurs et l'architecture cellulaires qui la sous-tendent sont moins bien compris, en particulier l'identité des types de cellules qui stockent les informations liées aux indices et permettent aux animaux de réagir de manière appropriée même suite à un laps de temps considérable après l'exposition initiale à la menace.

La formation et la consolidation de souvenirs durables, qui se produisent par des changements dans le paysage cellulaire des protéines, une dynamique qui saisit les caractéristiques importantes d'un événement, en partie par la synthèse de nouvelles protéines, sont également bien comprises.

Par cette nouvelle recherche, les scientifiques ont cherché à mieux comprendre ces mécanismes en perturbant les étapes clés de la synthèse des protéines dans des types de cellules spécifiques - une manœuvre qui permettrait de révéler leur signification. Cette procédure a permis aux chercheurs d'identifier les acteurs-clés de ce processus complexe.

Pour ce faire, ils ont examiné et perturbé l'assemblage de deux complexes protéiques qui sont cruciaux pour la synthèse de nouvelles protéines. Le premier complexe protéique contient l'eIF2, qui intervient dans l'ajout du premier acide aminé à une protéine en cours de synthèse. Le second complexe protéique contient l'eIF4E, qui se lie à la "coiffe" protégée de l'ARN-messager nécessaire à leur traduction en protéine. Ils ont notamment découvert que *la synthèse de protéines dans des neurones inhibiteurs spécifiques de l'amygdale, la somatostatine, est cruciale pour le stockage d'informations sur la menace annoncée, tandis que la synthèse de protéines dans les neurones exprimant le PKCδ est nécessaire pour le stockage d'informations complémentaires*

²³ Ce que font aussi les araignées, du moins celles qui sont dans ma maison. 😊 RP

sur les signaux de sécurité.

L'activité de ces populations de neurones a déjà été démontrée dans le traitement des signaux liés à la menace ; cependant, cette étude est la première à relier la nécessité de la synthèse de nouvelles protéines dans ces neurones pour la stabilisation, à long terme, des souvenirs émotionnels.

Cette recherche fut financée par des subventions des National Institutes of Health (R37-NS034007, R01-NS047384) et de la Brain and Behavior Research Foundation (26696).

Dans une étude connexe, également publiée dans le même numéro de Nature, des chercheurs de l'Université McGill, de l'Université de Montréal et de l'Université de Haïfa ont également examiné l'eIF2 dans différents types de neurones²⁴. Ils ont constaté que *l'augmentation du complexe protéique eIF2 dans les neurones inhibiteurs exprimant la somatostatine, qui se traduit par une synthèse accrue de protéines, stimule la consolidation de la mémoire à long terme*.

Ensemble, ces deux recherches éclairent des moyens jusqu'alors inconnus par lesquels le complexe protéique eIF2 calibre la force des souvenirs de peur.

Référence : Shrestha P, Shan Z, Mamcarz M, et al. *Amygdala inhibitory neurons as loci for translation in emotional memories*. Nature. 2020. doi: [10.1038/s41586-020-2793-8](https://doi.org/10.1038/s41586-020-2793-8)

Cet article a été republié à partir de ces [documents](#).

Source : traduction de [How the Brain Separates Past From Present Dangers](#), NEWS (NNR, Technology Networks), 8 octobre 2020, New York University. Traduit avec www.DeepL.com/Translator (version gratuite). Révisé par Richard Parent, octobre 2020.

²⁴ Voir article suivant.

CHACUN DES DEUX SYSTÈMES NEURONAUX (EXCITATEUR ET INHIBITEUR) PEUT ÊTRE MANIPULÉ DE MANIÈRE SÉLECTIVE POUR CONTRÔLER LA MÉMOIRE À LONG TERME

UN NOUVEL ACTEUR CLÉ DE LA MÉMOIRE À LONG TERME

La mémoire à long terme contrôlée par la synthèse de protéines dans des cellules inhibitrices.

Science News, ScienceDaily, 7 octobre 2020, Université McGill

Résumé : *Une équipe de recherche a découvert que lors de la consolidation de la mémoire, au moins deux processus distincts se déroulent dans deux réseaux cérébraux différents : les réseaux excitateurs et inhibiteurs. Les neurones excitateurs sont impliqués dans la création d'une trace mnémonique, alors que les neurones inhibiteurs bloquent le bruit de fond et permettent un apprentissage à long terme.*



Illustration de neurones. Crédit : © solvod/stock.adobe.com

L'équipe, dirigée par les professeurs Nahum Sonenberg et Arkady Khoutorsky de l'Université McGill²⁵, le professeur Jean-Claude Lacaille, de l'Université de Montréal, et le professeur Kobi Rosenblum de l'Université de Haïfa, auteurs principaux de l'article publié le 7 octobre 2020 dans *Nature*, a également découvert que chaque système neuronal peut être manipulé de manière sélective pour contrôler la mémoire à long terme. Les conclusions de cette recherche, qui répond à une question de longue date sur les sous-types de neurones impliqués dans la consolidation de la mémoire, pourraient se traduire par la mise au point de nouveaux médicaments destinés à des troubles tels que la maladie d'Alzheimer et l'autisme qui impliquent des processus mnémoniques déficients.

Recherche des neurones impliqués dans la consolidation de la mémoire

Comment les souvenirs à court terme (qui ne durent que quelques heures) se transforment-ils en souvenirs à long terme (qui peuvent durer des années) ? On sait depuis des décennies que ce

²⁵ L'Alma mater de votre humble serviteur. C'est en étudiant à McGill que je me suis forcé à apprendre l'anglais. RP

CHACUN DES DEUX SYSTÈMES NEURONAUX (EXCITATEUR ET INHIBITEUR) PEUT ÊTRE MANIPULÉ DE MANIÈRE SÉLECTIVE POUR CONTRÔLER LA MÉMOIRE À LONG TERME

processus, appelé consolidation de la mémoire, nécessite la synthèse de nouvelles protéines dans les cellules du cerveau. Mais jusqu'à présent, nous ne savions pas quels sous-types de neurones étaient impliqués dans ce processus.

Pour identifier les réseaux neuronaux essentiels à la consolidation de la mémoire, les chercheurs ont utilisé des souris transgéniques pour manipuler une voie moléculaire particulière, l'eIF2 α , dans des types de neurones spécifiques. On avait déjà démontré que cette voie jouait un rôle clé dans le contrôle de la formation de la mémoire à long terme et la régulation de la synthèse des protéines dans les neurones. En outre, des recherches antérieures avaient identifié l'eIF2 α comme un élément essentiel pour les maladies neurodéveloppementales et neurodégénératives.

Les systèmes excitateurs et inhibiteurs jouent tous deux un rôle dans la consolidation de la mémoire

« Nous avons découvert que la stimulation de la synthèse des protéines via l'eIF2 α dans les neurones excitateurs de l'hippocampe était suffisante pour améliorer la formation de la mémoire et la modification des synapses, sites de la communication entre les neurones, » explique le Dr Kobi Rosenblum.

Cependant, il est intéressant de noter que « nous avons également découvert que la stimulation de la synthèse de protéines via l'eIF2 α dans une classe spécifique de neurones inhibiteurs, les interneurones à somatostatine²⁶, était également suffisante pour augmenter la mémoire à long terme en réglant la plasticité des connexions neuronales, » explique le Dr Jean-Claude Lacaille.

« Il est fascinant de pouvoir montrer que ces nouveaux acteurs -- les neurones inhibiteurs -- jouent un rôle important dans la consolidation de la mémoire, » ajoute le Dr Vijendra Sharma, associé de recherche dans le laboratoire du professeur Sonenberg et premier auteur de l'article. « On supposait jusqu'à présent que la voie eIF2 α régula la mémoire via les neurones excitateurs. »

« Ces nouvelles découvertes identifient la synthèse de protéines dans les neurones inhibiteurs, et plus particulièrement les cellules de somatostatine, comme nouvelle cible pour d'éventuelles interventions thérapeutiques pour des troubles tels que la maladie d'Alzheimer et l'autisme, » a conclu le Dr Nahum Sonenberg. « Nous espérons que cela aidera à concevoir des traitements à la fois préventifs et post-diagnostiques pour ceux qui souffrent de troubles impliquant des déficits

²⁶ La **somatostatine**, aussi appelée GHIH ou SRIF, est une hormone protéique inhibitrice de l'hormone de croissance. Elle existe sous deux formes actives, produites par un clivage alternatif d'une même pré-protéine : une de 14 acides aminés, une autre de 28 acides aminés. Wikipédia.

CHACUN DES DEUX SYSTÈMES NEURONAUX (EXCITATEUR ET INHIBITEUR) PEUT ÊTRE MANIPULÉ DE MANIÈRE SÉLECTIVE POUR CONTRÔLER LA MÉMOIRE À LONG TERME

de mémoire. »

Cette recherche a été financée par : Le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) du Canada, en partenariat avec la Fondation Azrieli, les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) et la Fondation israélienne pour la science (ISF) à K.R. et N.S., le JCL est soutenu par une subvention de projet des IRSC et une chaire de recherche du Canada en neurophysiologie cellulaire et moléculaire.

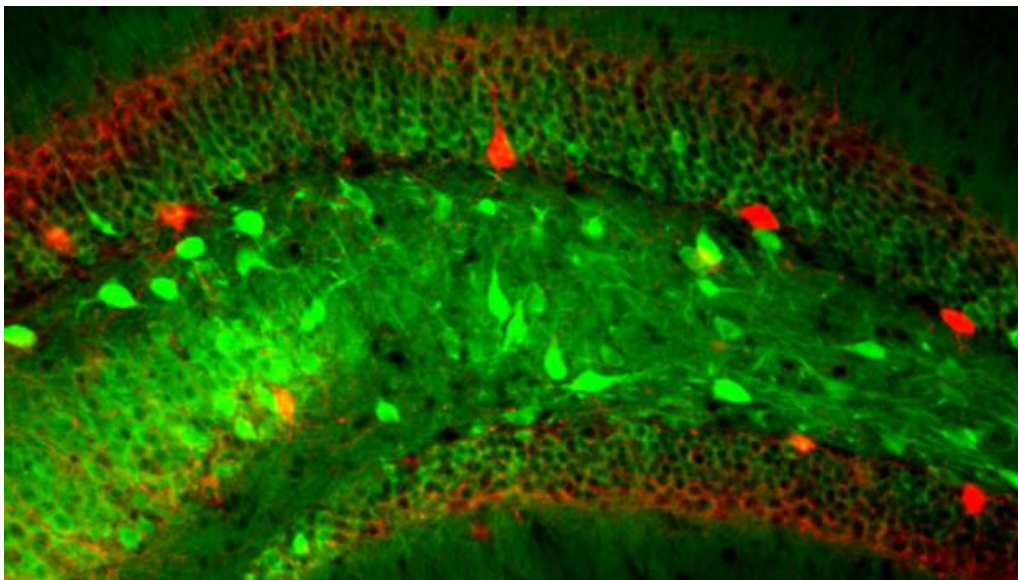
[Matériel](#) fourni par [l'Université McGill](#).

Source : Traduction de [New key player in long-term memory](#), Long-term memory controlled by protein synthesis in inhibitory cells. Science News, ScienceDaily, 7 octobre 2020, Université McGill. Traduit avec www.DeepL.com/Translator (version gratuite) et révisé par Richard Parent, octobre 2020.

CARTOGRAPHIES FAITES PAR CELLULES NERVEUSES

8 juin 2018.

Initialement publié par Nicolas Sherger pour l'Université de Fribourg (Allemagne)



Un aperçu de la mémoire : cet arrêt sur prise d'un enregistrement vidéo montre que les neurones commencent à clignoter dès qu'ils sont activés.

Crédit : Thomas Hainmüller, Marlene Bartos, Nature, Université de Fribourg.

Elle avance de quelques pas, s'arrête et regarde tout autour. Dans le monde des jeux vidéo, les murs décrivant un corridor de quatre mètres de long sont fabriqués en blocs modelés de couleurs verte et bleue. Le plancher est marqué par des points de couleur turquoise. À une courte distance, il y a sur le plancher un disque brun ressemblant à un biscuit. C'est le symbole de la récompense. La souris se dirige vers ce symbole et, lorsqu'elle y parvient, le symbole disparaît. Le biscuit suivant apparaît peu de temps après un peu plus loin dans le corridor. La souris est entourée de moniteurs et se tient sur une balle en polystyrène flottant sur un coussin d'air compressé et qui tourne (la balle) sous la souris lorsque celle-ci court. La balle permet de transmettre les mouvements de la souris à l'environnement virtuel. Si la souris atteint le symbole de récompense, on lui donne, avec une paille, une goutte de lait de soja pour la stimuler à instaurer des souvenirs de ses expériences dans ce monde virtuel. *La souris apprend quand, et à quel endroit, elle recevra une récompense.* Elle apprend également comment se diriger et à différencier les différents corridors du jeu vidéo.

Observer le cerveau avec un microscope spécial

«Pendant que la souris se familiarise avec son environnement, on utilise un microscope spécial pour observer ce qui se passe dans son cerveau et nous enregistrons sur vidéo les activités de ses cellules nerveuses,» explique Thomas Hainmüller, physicien et candidat au doctorat du Programme MD/Ph. D de la Spemann Graduate School of Biology and Medicine (SGBM) de l'Université de Fribourg. Il affirme que cela est possible parce qu'en réalité la tête de la souris demeure relativement immobile sous le microscope alors qu'elle court dans le monde virtuel du jeu vidéo. Sur les enregistrements, les cellules nerveuses génétiquement modifiées des souris scintillent dès qu'elles sont activées. Hainmüller et Marlene Bartos, professeure de neurobiologie systémique et cellulaire, utilisent cette méthode *pour analyser comment les souvenirs sont triés et récupérés*. «Nous exposons la souris au monde virtuel pendant plusieurs jours,» dit Hainmüller. «Nous pouvons ainsi observer et comparer l'activité des cellules nerveuses à diverses étapes de la formation de la mémoire,» explique-t-il.

Les cellules nerveuses encodent les endroits

La région du cerveau désignée hippocampe joue un rôle décisif dans la formation des épisodes de souvenirs — ou souvenirs d'expériences tangibles. Hainmüller et Bartos ont publié une étude dans le journal scientifique «Nature.» Ils y démontrent que les cellules nerveuses de l'hippocampe créent une cartographie du monde virtuel dans lequel les neurones individuels encodent les endroits du jeu vidéo. De précédentes études entreprises au Centre médical de l'Université de Fribourg démontrèrent que les cellules nerveuses de l'hippocampe humain encodaient les jeux vidéo de la même manière. Les cellules sont activées et scintillent lorsque la souris se retrouve aux bons endroits, autrement elles demeurent sombres. «À notre grande surprise, nous constatâmes des cartographies très différentes dans l'hippocampe,» déclare Hainmüller. Elles nous fournissent un aperçu approximatif de la position de la souris dans un corridor tout en prenant également en considération les facteurs temps et contextuels et plus important que tout, des informations relatives au corridor spécifique où se trouve la souris. Les cartographies étant mises à jour tout au long de l'expérimentation, nous sommes donc en présence d'un processus d'apprentissage.

Meilleure compréhension de la formation de la mémoire

L'équipe de recherche résume cette étude en affirmant que leurs observations fournissent *un modèle qui explique comment les activités des cellules nerveuses de l'hippocampe peuvent cartographier l'espace, le temps et le contexte d'épisodes mnémoniques*. Ces constatations améliorent notre compréhension des processus biologiques influençant la formation des souvenirs dans le cerveau. Hainmüller ajoute : «À long terme, nous aimerions profiter des résultats de nos travaux pour contribuer à la mise au point de traitements pour aider les personnes aux prises avec des maladies neurologiques et psychiatriques.»

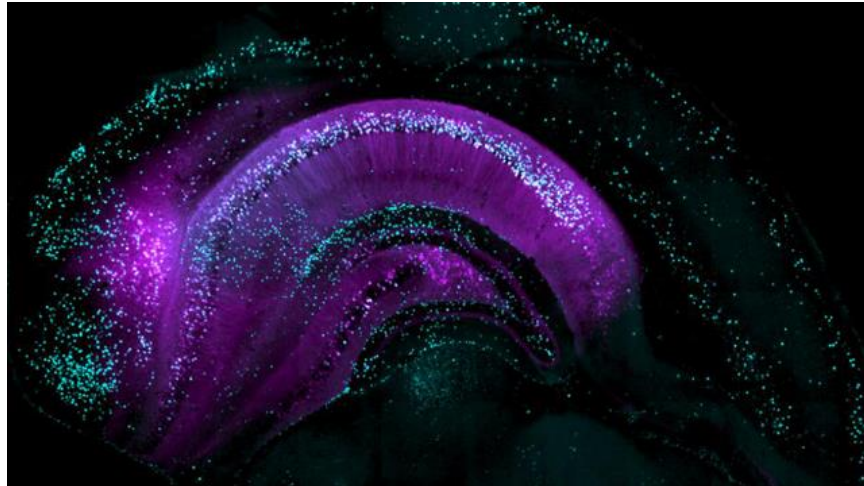
CARTOGRAPHIES EFFECTUÉES PAR LES CELLULES NERVEUSES DE L'HIPPOCAMPE

Cet article a été reproduit à partir de [matériel](#) fourni par [l'Université de Fribourg](#). Note : il se peut que le contenu ait été édité pour des impératifs d'espace disponible et de contenu. Pour plus d'information, nous vous prions de contacter la source mentionnée.

Source : Traduction de [Maps Made of Nerve Cells](#), par Nicolas Sherger pour l'Université de Fribourg. Traduit par Richard Parent, juin 2018. Réf. : Parallel emergence of stable and dynamic memory engrams in the hippocampus. Nature. Doi: 10.1038/s41586-018-0191-2.

NOS EXPÉRIENCES INFLUENCENT COMMENT NOUS APPRENONS

News, 24 juillet 2018, par Andy Fell pour UC Davis



Dans cette image d'une partie du cerveau d'une souris, l'hippocampe, les neurones faisant partie d'un circuit mnémorique préexistant sont de couleur verte fluorescente. Cette nouvelle recherche nous permet de mieux comprendre la façon dont les souvenirs d'événements similaires mais distincts peuvent construire les uns sur les autres (phénomène de stratification).

Courtoisie : Brian Wiltgen/UC Davis.

Nous savons instinctivement que nos expériences influencent la façon dont nous apprenons. Si nous sommes très familiarisés avec une tâche particulière, par exemple cuisiner, apprendre une nouvelle recette est bien plus facile que ça ne l'était lorsque nous étions novices. Une nouvelle recherche de l'Université de Californie à Davis, démontre que *l'expérience modifie également la manière dont nos neurones deviennent plastiques²⁷ et forment de nouveaux souvenirs.*

Le compte-rendu de ce travail est publié en ligne dans le journal [Neuropsychopharmacology](#).

«Notre principale interrogation était de savoir comment l'expérience modifiait la façon dont le cerveau apprend?» précise Brian Wiltgen, professeur associé à l'UC à Davis au Département de psychologie et au Centre des neurosciences. «Si vous zoomez vers l'infiniment petit jusqu'au niveau du neurone, notre vécu modifie-t-il la façon dont ce neurone devient plastique?»

Dans son laboratoire, Wiltgen utilise des souris pour comprendre les mécanismes cellulaires et moléculaires sous-jacents à l'apprentissage et à la mémoire dans la structure cérébrale désignée

²⁷ En référence, bien sûr, à la [neuroplasticité](#).

hippocampe²⁸. Contrairement à leurs cousines en liberté, les souris de laboratoires sont protégées contre les prédateurs, bien au chaud, bien nourries et bien soignées, mais elles ne bénéficient pas de la même variété d'expériences que leurs consœurs en liberté.

Des décennies de recherche sur les rongeurs de laboratoire démontrèrent qu'une protéine désignée *récepteur NMDA*, localisée à la connexion de cellules nerveuses, *est essentielle à la formation de nouveaux souvenirs*. En entraînant des souris pour une tâche assez simple, vous pouvez les empêcher d'apprendre en leur administrant un médicament bloquant le récepteur NMDA.

Les étudiantes de premier cycle Ana Crestani et Jamie Krueger, du groupe de Wiltgen, utilisèrent une procédure d'entraînement simple, mais efficace désignée «conditionnement contextuel de la peur.» Les souris étaient placées dans un nouvel environnement (où elles n'avaient jamais été auparavant) et recevaient, après quelques minutes, une légère décharge électrique aux pattes par un grillage électrisé au plancher (la sensation est semblable à celle qu'on ressent en plaçant notre langue sur une batterie). La décharge fit sursauter les souris, elles apprirent alors à se méfier de ce nouveau contexte. En ligne avec d'autres travaux effectués avec des souris de laboratoire, les étudiantes observèrent qu'en bloquant les récepteurs NMDA, les animaux n'avaient plus, le jour suivant, souvenance de cette expérience.

Afin de vérifier si des animaux plus expérimentés apprenaient de la même façon, les chercheuses entraînèrent des souris ayant déjà entrepris un conditionnement de la peur, mais dans un environnement différent. Lorsque ces animaux étaient entraînés dans un nouveau contexte, ils pouvaient développer une réaction même si les récepteurs NMDA avaient été bloqués.

«Cela signifiait que les animaux expérimentés formaient leurs souvenirs en utilisant des mécanismes de plasticité différents des sujets novices (ou naïfs), et cela même s'ils apprenaient exactement la même chose,» ajouta Wiltgen. En d'autres mots, *la façon dont nos neurones instaurent de nouvelles connexions dépend de leurs expériences passées* ([historicité](#)), *phénomène désigné métaplasticité*²⁹.

²⁸ L'**hippocampe** est une structure du [cerveau](#) des [mammifères](#). Il appartient notamment au [système limbique](#) et joue un rôle central dans la [mémoire](#) et la navigation spatiale.

²⁹ La métaplasticité est un terme inventé à l'origine par WC Abraham et MF Bear pour désigner la plasticité de la plasticité synaptique. Jusqu'alors, la plasticité synaptique se référait à la nature plastique des synapses individuelles. Cependant, cette nouvelle forme fait référence à la plasticité de la plasticité elle-même, d'où le terme de métaplasticité. *L'idée est que l'histoire précédente de l'activité de la synapse détermine sa plasticité actuelle*. Cela peut jouer un rôle dans certains des mécanismes sous-jacents considérés comme importants dans la mémoire et l'apprentissage tels que la potentialisation à long terme (LTP), la dépression à long terme (LTD) et ainsi de suite. Ces mécanismes dépendent de l'«état» synaptique actuel, tel que défini par des influences extrinsèques continues telles

Réactivation de circuits

Les animaux imprègnent leurs souvenirs en créant et en renforçant des connexions entre des circuits neuronaux. L'hypothèse de travail de Wiltgen fut qu'en réactivant un circuit préexistant, ce dernier pouvait former des connexions de nouvelles façons.

« Dans nos expérimentations, nous avons constaté que des neurones qui avaient déjà été activés étaient plus excitables que leurs voisins. C'est-à-dire qu'ils déclenchaient, lorsque stimulés, un bien plus grand potentiel d'actions variées » précise Wiltgen.

Ils posèrent l'hypothèse que l'état excitable de ces neurones pouvait les rendre capables de diverses plasticités — comme si le circuit était énergisé et disposé à acquérir de nouvelles informations.

Afin de démontrer cela, ils travaillèrent avec des souris dont les neurones activés auparavant brillaient d'une protéine de couleur verte fluorescente, ou PVF³⁰. Le coauteur John Gray, assistant-professeur au Département de neurologie et du Centre de neuroscience, et son étudiante de premier cycle, Eden Barragan, évaluèrent l'excitabilité de ces cellules pour constater que les cellules PVF de circuits auparavant activés étaient, en effet, plus excitables que d'autres neurones.

L'important fut de constater que lorsqu'ils entraînaient des souris expérimentées pour une tâche de conditionnement contextuel de peur, les cellules PVF s'activaient en premier, suggérant ainsi qu'elles instaurent le nouveau souvenir. Il est intéressant de noter que la manière dont elles (les cellules PVF) le faisaient était particulière. Plutôt que d'utiliser les récepteurs NMDA, ces neurones semblaient faire appel à une molécule différente, le récepteur métabotrope du glutamate³¹.

« Lorsque les animaux apprennent quelque chose de totalement nouveau, les récepteurs NMDA s'activent, ce qui renforce les synapses et instaure un nouveau circuit de souvenir. De plus, les cellules activées deviennent plus excitables, leur permettant d'encoder des informations additionnelles en utilisant un autre récepteur, » expliqua Wiltgen.

que le niveau d'inhibition synaptique, l'activité des afférences modulatrices, telles que les catécholamines et le pool d'hormones affectant les synapses à l'étude. *Récemment, il est devenu clair que l'histoire antérieure de l'activité synaptique est une variable supplémentaire qui influence l'état synaptique* et, par conséquent, le degré de LTP ou de LTD produit par un protocole expérimental donné. Dans un sens, la plasticité synaptique est donc gouvernée par une plasticité dépendante de l'activité de l'état synaptique ; une telle plasticité de la plasticité synaptique a été appelée métaplasticité. La métaplasticité est peu connue et de nombreuses recherches sont actuellement en cours sur ce sujet, malgré sa difficulté d'étude, en raison de son importance théorique dans les sciences cérébrales et cognitives. La plupart des recherches de ce type sont effectuées via des cellules d'hippocampe cultivées ou des tranches d'hippocampe. (Source : Wikipédia).

³⁰ En anglais, GFP pour green fluorescent protein.

³¹ Metabotropic glutamate receptor.

NOTRE VÉCU INFLUENCE LA FAÇON DONT NOUS APPRENONS

Ces découvertes nous fournissent de nouvelles informations sur la façon dont *de nouvelles expériences sont intégrées aux souvenirs existants* — chose que les animaux, incluant les humains, font tous les jours. Pourtant, comme l'admet Wiltgen, ses animaux de laboratoire sont encore très naïfs comparés à leurs cousins en liberté.

« Un rongeur en pleine nature se familiarise avec des centaines d'environnements en plus de savoir s'ils sont sécuritaires ou dangereux. Nos animaux n'en ont appris que deux. Peu importe, nos travaux permettent de mieux comprendre comment les animaux expérimentés s'acclimatent à leur monde, ce qui peut s'avérer bien différent de ce que nous pensions jusqu'à maintenant, » dit-il.

Cet article fut rédigé à partir de [matériel](#) obtenu de la [UC à Davis](#). Note : ce texte peut avoir fait l'objet de correction à des fins d'espace et de contenu. Pour plus d'informations, nous vous prions de contacter les sources citées.

Référence : Crestani, A. P., Krueger, J. N., Barragan, E. V., Nakazawa, Y., Nemes, S. E., Quillfeldt, J. A.,... & Wiltgen, B. J. (2018). Metaplasticity contributes to memory formation in the hippocampus. *Neuropsychopharmacology*, 1.

Source : Traduction de [Experiences Shape How We Learn](#). Publié dans News NNR (Neuroscience News & Research, from Technology Networks.), le 24 juillet 2018. Article rédigé par Andy Fell pour l'UC Davis.

Traduction de Richard Parent, juillet 2018. Corrigé avec Antidote.

LE CERVEAU HUMAIN TRAVAILLE À L'ENVERS POUR RAPPELER LES SOUVENIRS

NEWS, 15 janvier 2019, Université de Birmingham



Crédit : Photo par Jon Tyson sur Unsplash. <https://unsplash.com/@jontyson>

Une compréhension plus précise de la manière dont le cerveau récupère l'information nous aiderait à mieux évaluer la fiabilité des témoignages oculaires, par exemple sur les scènes de crimes, les témoins étant souvent capables de se souvenir de « l'aspect marquant » de l'événement, alors que leurs souvenirs de détails oculaires plus précis sont moins fiables.

Cette recherche, publiée dans *Nature Communications*, fut conduite par des chercheurs du Centre de santé du cerveau humain (Centre for Human Brain Health), qui reconstruisirent le processus de récupération des souvenirs en faisant appel à des techniques de décodage³² cérébral. Ces techniques nous permettent de retracer quand, dans le temps, un souvenir précis est réactivé dans le cerveau.

Ils constatèrent que lorsqu'on récupère l'information d'un objet visuel, le cerveau se concentre d'abord sur la signification principale — récupérant « l'élément le plus frappant » — pour se souvenir un peu plus tard des détails plus précis.

Cela diffère de la manière dont le cerveau traite les images lorsqu'il les croise pour la première fois. Lorsque nous apercevons un objet complexe pour la première fois, ce sont les détails visuels — formes et couleurs — que nous percevons en premier. Ce n'est que plus tard que notre cerveau s'attarde à l'information abstraite et au sens de celle-ci, nous informant sur la nature de l'objet que nous regardons, à savoir s'il s'agit, par exemple, d'un chien, d'une guitare ou d'une tasse.

³² Décodage signifiant, dans ce contexte, le rappel de souvenirs. RP

“Nous savons que nos souvenirs ne sont pas de fidèles reproductions de ces choses que nous avons initialement vécues”, affirme Juan Linde Domingo, auteur en chef de cette recherche. *“La mémoire est un processus de reconstruction biaisé par nos connaissances et nos perceptions personnelles du monde — il nous arrive même de nous ‘souvenir’ d’événements qui ne se sont jamais produits ! Mais nous ne comprenons pas encore très bien comment les souvenirs sont, étape par étape, reconstruits dans notre cerveau.”*

Méthodologie : Lors de cette recherche, les participants virent les images d’objets spécifiques et apprirent à associer chaque image à un mot unique dont ils devaient se souvenir, par exemple les verbes “tourner” ou “tirer”. Plus tard, on présenta aux participants le mot qu’ils devaient retenir en mémoire tout en leur demandant de reconstruire l’image qui fut associée à ce mot avec autant de détails que possible. Pendant ce processus, on enregistra l’activité cérébrale à l’aide de 128 électrodes attachées au cuir chevelu, permettant aux chercheurs d’observer les changements cérébraux avec une précision au millième de seconde. Enfin, les chercheurs ont programmé un algorithme pour décoder le genre d’image que récupérait le participant à différents moments du processus.

“Nous avons démontré que les participants extrayaient des informations de niveau supérieur, abstraites, à savoir s’ils pensaient à un animal ou à un objet inanimé, peu après qu’ils eurent entendu le mot associé à l’image”, explique la Dre Maria Wimber, auteure principale de cette recherche. *“Ce n’est que plus tard qu’ils récupérèrent les détails plus spécifiques, à savoir s’ils avaient observé un objet en couleur ou en noir et blanc.”*

“Si nos mémoires priorisent les informations conceptuelles, cela a également un impact sur la façon dont nos souvenirs se modifient chaque fois que nous les récupérons,” ajoute Linde Domingo. *“Cela suggère qu’ils deviendront, avec chaque récupération, plus abstraits et plus portés vers l’élément marquant. Bien que nos souvenirs apparaissent à notre ‘œil interne’ comme des images éclatantes, ils ne sont pas de simples instantanés du passé, mais des représentations reconstruites et biaisées.”*

Les recherches qui vont suivre celle-ci devront déterminer si cette cascade inversée de reconstruction est “définitivement câblée” dans nos cerveaux. Si cela s’avérait, la séquence de reconstruction devrait demeurer stable sous diverses conditions, et cela même si, par exemple, l’individu concentre volontairement son attention sur des détails spécifiques pendant la phase d’apprentissage.

L’équipe examine présentement, et de manière plus détaillée, comment et où le cerveau reconstruit des souvenirs plus complexes. Une fois connu le parcours d’extraction des souvenirs dans un cerveau en santé, les chercheurs pourront alors chercher à savoir comment ils sont modifiés dans un cerveau vieillissant, mais en santé, ou comment ce parcours pourrait contribuer à la surgénéralisation des souvenirs dans des conditions telles que le syndrome du stress posttraumatique (SSPT).

SAUVEGARDE ET RAPPEL DES SOUVENIRS, DEUX PROCESSUS CONTRAIRES

Cet article fut publié à partir de [matériel](#) fourni par [l'Université de Birmingham](#). Note : ce matériel peut avoir été édité à des fins de contenu et d'espace. Pour de plus amples informations, prière de contacter les sources citées.

Référence : Linde-Domingo & Wimber et al (2019) « Evidence that neural information flow is reversed between object perception and object reconstruction from memory.” Nature Communications.

Source : traduction de [The Human Brain Works Backwards to Retrieve Memories](#). Publié dans NEWS le 15 janvier 2019 à partir d'un communiqué de presse de l'Université de Birmingham. NNR (Neuroscience News & Research).

Traduit par Richard Parent, janvier 2019. Révisé avec Antidote, 01/2019.

L'EFFET VERBATIM

L'EFFET VERBATIM : POURQUOI LES GENS SE SOUVIENNENT MIEUX DE L'ESSENTIEL QUE DES DÉTAILS

Voici le résumé de l'article :

- L'effet verbatim est un biais cognitif qui fait que les gens se souviennent mieux de l'essentiel de l'information, c'est-à-dire de sa signification générale, que de sa forme exacte, c'est-à-dire de la façon dont l'information a été présentée et des détails mineurs qu'elle comportait.
- Par exemple, lorsque les gens lisent un long texte, ils sont plus susceptibles de se souvenir de son message principal que de la façon dont il a été formulé exactement.
- Les gens ressentent l'effet mot à mot parce que la mémoire de l'essentiel, qui se concentre sur le sens principal de l'information, est généralement codée plus efficacement que la mémoire textuelle, qui se concentre sur la forme superficielle de l'information, et parce que les gens préfèrent généralement se souvenir de l'information d'une manière qui soit aussi significative et aussi peu détaillée que possible.
- Le fait de tenir compte de l'influence de l'effet verbatim peut vous aider à prédire avec précision le type d'information dont vous êtes susceptible de vous souvenir, et peut vous aider à comprendre et à améliorer la façon dont vous apprenez l'information.
- En tenant compte de la façon dont l'effet textuel influence les autres, vous pouvez prévoir le type d'information qu'ils sont susceptibles de se rappeler, ce qui peut vous aider à améliorer la façon dont vous présentez l'information.

Itamar Traduit avec www.DeepL.com/Translator (version gratuite)

LE CERVEAU PEUT "METTRE À JOUR" LES SOUVENIRS DONT LES INFORMATIONS SONT INCORRECTES

NEWS, 22 mai 2020, Université de technologie, Sydney (UTS)



Crédit : Photo de Fredy Jacob sur Unsplash <https://unsplash.com/@thefredujacob>

Une nouvelle étude montre que le cerveau peut mettre à jour ou "éditer" des souvenirs mal formés avec de mauvaises informations, ce qui peut provoquer de la confusion, des troubles anxieux comme le syndrome de stress post-traumatique (SSPT) et, dans des cas extrêmes, de faux souvenirs.

Cette recherche, publiée dans *Current Biology*, est l'une des premières caractérisations complètes des souvenirs mal formés et pourrait offrir un cadre permettant à la science d'explorer différentes approches thérapeutiques des troubles de la peur, de la mémoire et de l'anxiété. Elle peut également avoir des implications sur la précision de certains témoignages.

L'auteur principal, le professeur Bryce Vissel, du Centre de neurosciences et de médecine régénérative de l'UTS, a déclaré que son équipe a utilisé de nouvelles techniques comportementales, moléculaires et informatiques pour étudier les souvenirs mal formés et la façon dont le cerveau les traite.

Il a expliqué que "Pour que les souvenirs soient utiles, ils doivent avoir été bien formés lors d'un événement, c'est-à-dire qu'ils doivent refléter avec précision ce qui s'est réellement passé. »

"Cependant, dans le monde réel, *de nombreux souvenirs sont susceptibles d'être inexacts - en particulier dans les situations où l'expérience a été brève, soudaine ou très émotionnelle*, comme

cela peut souvent se produire lors d'un traumatisme³³. Des souvenirs erronés peuvent également s'instaurer lorsque la mémoire est mal encodée, potentiellement en raison de subtiles différences dans la façon dont chaque personne traite le souvenir ou à cause de conditions comme la maladie d'Alzheimer ou la démence".

L'auteur principal, le Dr Raphael Zinn, a déclaré : "Nos découvertes sont passionnantes car elles montrent que *les mécanismes de mise à jour de la mémoire qui sont activés après le rappel des souvenirs peuvent affiner et améliorer ces souvenirs.* »

"Étonnamment, nous avons constaté que le même processus peut, dans certaines circonstances, conduire à une mise à jour erronée du souvenir. Nous avons également identifié un mécanisme moléculaire, appelé reconsolidation, qui pourrait être le médiateur de ce processus.

"Cela suggère que nous pourrions être en mesure de cibler ces mécanismes de mise à jour de manière thérapeutique pour traiter les troubles de la mémoire et de l'anxiété lorsque la formation du souvenir est médiocre."

L'étude, d'une durée de 6 ans, montre que le même mécanisme qui met à jour les souvenirs mal encodés peut aussi sérieusement les déformer s'il se produit dans la mauvaise situation.

Le professeur Vissel a déclaré que ces résultats pourraient être utiles pour comprendre la faillibilité de la mémoire dans la vie quotidienne, la peur et les troubles de la mémoire, le syndrome du stress post-traumatique (SSPT) et les situations où un rappel précis est essentiel, comme les témoignages dans les salles d'audience³⁴.

"Bien que ces résultats proviennent de recherches menées sur des souris, ces recherches sont susceptibles de s'appliquer à de nombreux animaux au cerveau développé, y compris d'autres mammifères et les humains. Elles pourraient également être liées à la démence, où le principal problème lié à la mémoire est une incapacité apparente à former de nouveaux souvenirs.

"Pourquoi la mémoire est-elle faillible ? Notre recherche suggère que lorsqu'un individu forme un souvenir mal ou insuffisamment encodé, le cerveau réactive ce souvenir dans une situation similaire puis le met à jour. Parfois, un souvenir mal encodé peut être réactivé à tort dans une situation similaire mais non pertinente. Le cerveau peut alors actualiser le souvenir de cette situation non pertinente, instaurant ainsi un souvenir erroné - plutôt que de créer un nouveau souvenir entièrement différent de la nouvelle situation".

Référence : Zinn, R., Leake, J., Krasne, F. B., Corbit, L. H., Fanselow, M. S., & Vissel, B. (2020).

³³ Ou d'une pénible situation de bégaiement. RP

³⁴ Ou lors d'une commission d'enquête au Sénat américain comme cela se voit de temps à autres. RP

LE CERVEAU PEUT « ACTUALISER » LES SOUVENIRS DONT LES INFORMATIONS SONT INCORRECTES

Maladaptive Properties of Context-Impoverished Memories. *Current Biology*,
S0960982220305546. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2020.04.040>

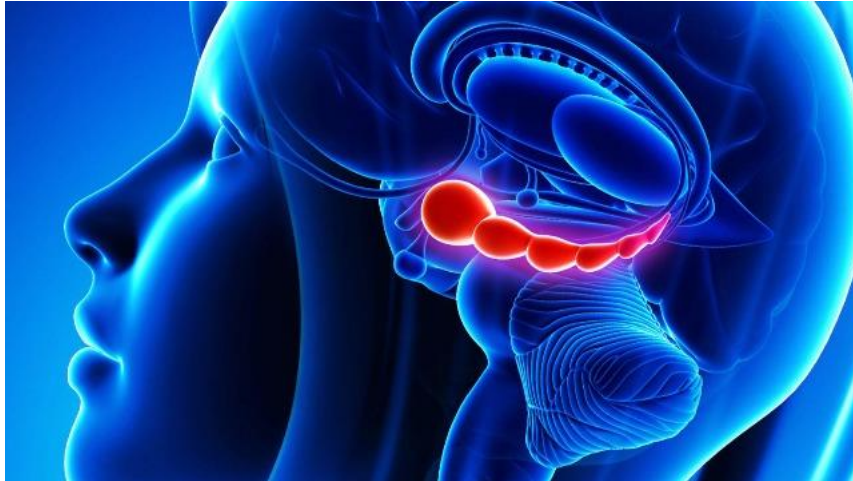
Cet article a été republié à partir des documents [suivants](#). Pour de plus amples informations,
veuillez contacter la source citée.

Source : Traduction de [The Brain Can « Update » Memories With Incorrect Information](#). NEWS, 22
mai 2020; University of Technology, Sydney. NNR (Neuroscience News & Research) de
Technology Networks. Traduit avec www.DeepL.com/Translator (version gratuite) et révisé par
Richard Parent, mai 2020.

DES NEURONES DITS D'EXTINCTION, LORSQU'ACTIVÉS, SUPERPOSENT À NOS PEURS ORIGINALES
UN NOUVEAU SOUVENIR DIT SÉCURISANT OU D'EXTINCTION.

LES NEURONES D'EXTINCTION SONT INDISPENSABLES POUR SUPPRIMER LES PEURS QUI NOUS HANTENT

NEWS, 2 avril 2019, Université du Texas à Austin



Les chercheurs furent surpris de découvrir que des cellules cérébrales qui suppriment des souvenirs de peurs se cachaient dans l'hippocampe. Crédit : Université du Texas à Austin

Pour bien saisir l'intérêt de cette découverte pour le bégaiement, remplacez « souvenirs pénibles ou de peurs » par souvenirs de bégaiements. RP

Des neuroscientifiques de l'Université du Texas à Austin ont découvert un groupe de cellules cérébrales qui sont responsables lorsqu'un souvenir apeurant refait surface de manière inattendue, un peu comme l'acteur Michael Myers dans chaque film sur « l'Halloween. » Cette découverte pourrait donner lieu à de nouvelles recommandations à savoir quand et à quelle fréquence certaines thérapies doivent être déployées pour le traitement de l'anxiété, des phobies et du trouble de stress post-traumatique (TSPT).

Dans un rapport de recherche publié le 2 avril 2019 dans le journal *Nature Neuroscience*, les chercheurs y décrivent comment ils ont identifié des « neurones d'extinction » qui, lorsqu'ils sont activés, peuvent contrecarrer les souvenirs pénibles ou, lorsqu'ils ne sont pas activés, permettent aux souvenirs pénibles de refaire surface.

Depuis l'époque de Pavlov et ses chiens, les scientifiques savaient que des souvenirs que nous pensions avoir refoulés loin derrière nous refaisaient surface à des moments inopportuns, déclenchant ce que nous connaissons comme « rétablissement spontané », une forme de rechute. Ce qu'ils ignoraient, c'est pourquoi cela se produisait.

DES NEURONES DITS D'EXTINCTION, LORSQU'ACTIVÉS, SUPERPOSENT À NOS PEURS ORIGINALES UN NOUVEAU SOUVENIR DIT SÉCURISANT OU D'EXTINCTION.

« Il y a fréquemment un retour de la peur originale, mais nous en savons très peu sur son mécanisme, » écrit Michael Drew, professeur associé de neuroscience et auteur sénior de cette étude. « De telles études peuvent nous aider à comprendre la cause potentielle de troubles comme [l'anxiété](#) et le TSPT³⁵, et elles peuvent aussi nous aider à concevoir de potentiels traitements. »

Une des surprises pour Drew et son équipe fut de constater que *des cellules cérébrales qui suppriment les souvenirs de peurs se cachent dans l'hippocampe*. Traditionnellement, les scientifiques associent la peur à une autre partie du cerveau, l'amygdale³⁶. *L'hippocampe, responsable de plusieurs aspects de la mémoire et de la navigation spatiale, semble jouer un rôle important dans la contextualisation de la peur, par exemple, en associant les souvenirs pénibles à l'endroit où ils se sont produits.*

Cette découverte pourrait contribuer à expliquer pourquoi une des techniques répandues de traitement des désordres déclenchés par la peur, la thérapie d'exposition, cesse parfois de fonctionner. *Une thérapie d'exposition favorise la formation de nouveaux souvenirs sécurisants* qui prennent le dessus sur un souvenir original de peur. Si quelqu'un devient, par exemple, craintif des araignées après avoir été mordu par l'une d'elles, il peut entreprendre une thérapie d'exposition en laissant une araignée inoffensive ramper sur lui. On désigne les souvenirs sécurisants « souvenirs d'extinction. »

« *L'extinction ne supprime pas le souvenir de peur original. Elle crée plutôt un nouveau souvenir qui inhibe ou entre en compétition avec la peur originale,* » ajoute Drew. « Notre rapport de recherche démontre que l'hippocampe génère, à la fois, des traces mnémoniques de peur et d'extinction, et que la compétition entre ces traces « hippocampales » détermine si la peur sera exprimée ou supprimée. »

Sachant cela, des pratiques recommandées sur la fréquence et le meilleur moment d'une thérapie d'exposition pourraient bien être reconsidérées. On pourra aussi explorer de nouvelles directions dans le développement de médicaments.

Méthodologie : Lors de leurs expérimentations, Drew et son équipe placèrent des souris dans des boîtes distinctes et induisirent la peur par des chocs inoffensifs. Par la suite, lorsqu'une des souris se retrouvait dans une telle boîte, elle démontrait un comportement de peur jusqu'à ce que, suite à des expositions répétées à cette boîte dépourvue de chocs, se forment des souvenirs d'extinction. La souris cessait alors d'être craintive.

³⁵ Trouble du stress post-traumatique.

³⁶ Voir l'article intitulé *Avec ces neurones, anéantir la peur est la récompense* en cliquant [ICI](#) et en vous rendant à la page 41 (version janvier 2020).

DES NEURONES DITS D'EXTINCTION, LORSQU'ACTIVÉS, SUPERPOSENT À NOS PEURS ORIGINALES
UN NOUVEAU SOUVENIR DIT SÉCURISANT OU D'EXTINCTION.

Les scientifiques furent capables d'activer artificiellement la peur et de supprimer les traces de souvenirs d'extinction en utilisant un outil appelé optogénétique³⁷ pour activer ou désactiver à demande les neurones d'extinction.

« La suppression artificielle de ces neurones dits d'extinction provoqua la réapparition de la peur, alors que leur stimulation prévenait cette réapparition, » précisa Drew. « *Ces expérimentations nous ouvrent de nouvelles avenues pour supprimer les peurs inappropriées et prévenir leur réapparition.* »

Référence : Lacagnina, A. F., Brockway, E. T., Crovetti, C. R., Shue, F., McCarty, M. J., Sattler, K. P.,... Drew, M. R. (2019). Distinct hippocampal engrams control extinction and relapse of fear memory. *Nature Neuroscience*, 1. <https://doi.org/10.1038/s41593-019-0361-z>

Traduit en avril 2019 par Richard Parent

L'article qui suit traite du même sujet.

³⁷ L'optogénétique correspond à un nouveau domaine de recherche et d'application, associant l'optique à la génétique. L'optogénétique a été développée par le neurologue et psychiatre de Stanford, Karl Deisseroth. [Wikipédia](#)

ADN FLEXIBLE, MÉMOIRE FLEXIBLE ?

News, 5 mai 2020, Queensland Brain Institute



La peur, nous le savons, est un mécanisme de survie important, tout comme la capacité d'inhiber celle-ci lorsqu'elle n'est plus nécessaire. Afin de contrebalancer la peur, le cerveau s'engage dans l'extinction de celle-ci. *Dans ce processus, des souvenirs se forment lors d'expériences non effrayantes (neutres) en présence d'éléments environnementaux similaires. Ces souvenirs neutres entrent alors en concurrence avec le souvenir de la peur d'origine.*

Dans un nouvel [article](#) publié dans la revue *Nature Neuroscience*, le professeur Tim Bredy et ses collègues du Queensland Brain Institute (QBI) montrent que *la capacité à étouffer les souvenirs de peur de cette manière repose sur la flexibilité de votre ADN.*

"L'ADN peut adopter une variété de structures différentes", explique le Dr Paul Marshall, chercheur du QBI et auteur principal de de cette recherche.

"La forme la plus courante et la plus largement reconnue est la double hélice de 'l'ADN-B', qui tourne dans le sens des aiguilles d'une montre. Mais, avec un léger réarrangement de la façon dont les paires de bases d'ADN se connectent entre elles, l'ADN peut former d'autres structures hélicoïdales, comme l'ADN-Z".

L'ADN-Z est une version tordue dans le sens inverse des aiguilles d'une montre de l'ADN-B, explique-t-il. Imaginez un instant que chacune de vos mains est un brin d'ADN et que vos pouces sont les bases. Si vous tenez les deux mains devant vous, paumes vers l'extérieur, de sorte que vos pouces se touchent, vous voyez comment deux bases se connectent dans l'ADN-B. Si vous tournez maintenant vos poignets de manière à ce que vos paumes soient tournées vers l'intérieur et que vos auriculaires se touchent, c'est ainsi que les bases se retournent pendant la formation de l'ADN-Z. Si vous continuez à tourner vos mains et que vous joignez à nouveau les pouces, c'est ce qui se produit lorsque l'ADN-Z est stabilisé par une nouvelle torsion.

L'ADN-Z, un marqueur pour la peur ?

L'ADN-Z se produit sur de courtes sections et seules certaines séquences peuvent se retourner comme ceci. Pendant longtemps, personne n'a su pourquoi cela existait.

"Nous savons maintenant que l'ADN-Z apparaît partout où les gènes sont activés", dit le Dr Marshall. "C'est un marqueur de l'activité des gènes."

"Les scientifiques ont également remarqué un lien entre l'ADN-Z et certaines maladies, dont le cancer, et des niveaux élevés d'ADN-Z ont été observés dans le cerveau de personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer."

Ce lien potentiel avec la mémoire a intrigué le Dr Marshall et le professeur Bredy, d'autant plus que *la formation de souvenirs d'extinction de la peur implique des changements rapides dans l'activité des gènes.*

Pour en savoir plus, ils se sont intéressés à une enzyme appelée ADAR1, qui reconnaît et se fixe sur l'ADN-Z. L'ADAR1 est connue pour jouer un rôle dans l'édition de l'ARN, qui est important pour modifier les fonctions des protéines dans la cellule. Des preuves suggèrent également que l'ADAR1 puisse reconvertir l'ADN-Z en ADN-B.

"ADAR1 fait beaucoup de choses à la fois, et c'est ce qui le rend intéressant", dit le Dr Marshall.

Les souvenirs de peur³⁸ doivent être souples

Le Dr Marshall et ses collègues ont désactivé le gène ADAR1 chez des souris, plus précisément dans une partie du cerveau connue pour jouer un rôle dans l'extinction de la peur. En conséquence, bien que les souris pouvaient encore former des souvenirs de peur, elles étaient incapables de former des souvenirs neutres (non effrayants). En bref, elles avaient perdu la capacité d'étouffer la peur. Les chercheurs ont observé un effet similaire lorsqu'ils ont fait muter ADAR1, de sorte que l'ADAR1 ne fonctionnait plus très bien.

Les résultats suggèrent que l'ADN-Z se forme pendant la peur, puis, pendant l'extinction de celle-ci, l'ADAR1 se lie à cet ADN-Z et effectue deux tâches importantes : il augmente rapidement l'édition de l'ARN, puis retourne l'ADN-Z en ADN-B.

"Il semble que plus vous pouvez passer facilement d'une structure d'ADN à l'autre, plus votre souvenir est plastique", explique le Dr Marshall.

"Flexibilité de la structure de l'ADN, flexibilité de la mémoire."

³⁸ Vous pouvez substituer « souvenirs de peur » par « souvenirs pénibles de bégaiements. »

Cela permet une réaction (plus) flexible à notre environnement, ajoute-t-il.

"*Les souvenirs de peur doivent être plastiques*. Bien qu'ils puissent être très utiles à notre survie, ils peuvent aussi, nous le savons, entraver notre fonctionnement normal".

L'équilibre entre la peur et l'extinction de la peur est donc essentiel à la flexibilité cognitive, dit le professeur Bredy. En effet, la détérioration de la capacité de l'extinction de la peur est une caractéristique essentielle du syndrome de stress post-traumatique (SSPT) et des phobies. *Plus nous comprendrons le fonctionnement de l'extinction de la peur, plus nous aurons de chances de trouver de meilleurs traitements pour ces affections*.

Référence : Marshall et al. (2020). *Dynamic regulation of Z-DNA in the mouse prefrontal cortex by the RNA-editing enzyme Adar1 is required for fear extinction*. Publié dans *Nature Neuroscience*. DOI : <https://doi.org/10.1038/s41593-020-0627-5>

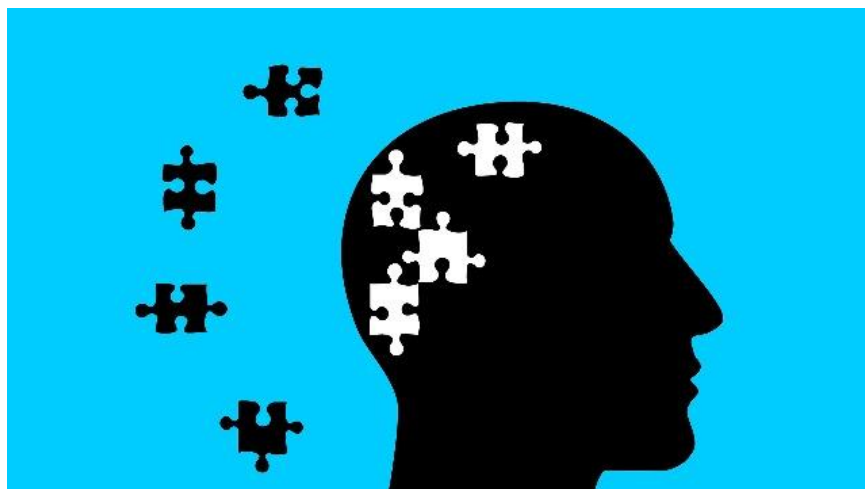
Cet article a été republié à partir des [documents](#) suivants. Pour de plus amples informations, veuillez contacter la source citée en référence.

Traduction de *Flexible DNA, Flexible Memory ?* News, 5 mai 2020, Queensland Brain Institute. Traduit avec www.DeepL.com/Translator (version gratuite). Révisé par Richard Parent, mai 2020.

VOULOIR OUBLIER QUELQUE CHOSE EXIGERAIT PLUS D'EFFORT MENTAL QUE DE S'EN SOUVENIR.

L'OUBLI VOLONTAIRE NÉCESSITE PLUS D'EFFORT MENTAL

12 mars 2019, NEWS, Université du Texas à Austin



Crédit : Pixabay

Pour mieux saisir le lien de cette recherche avec le bégaiement, remplacez, dans cet article, « souvenirs indésirables » par « Souvenirs de Bégaiements. » RP

Choisir d'oublier quelque chose pourrait bien demander plus d'effort mental que d'essayer de s'en souvenir, ont découvert des chercheurs de L'Université du Texas (UT) à Austin grâce à la neuroimagerie.

Leurs observations, publiées dans le *Journal of Neuroscience*, suggère que *pour oublier une expérience indésirable, on doit lui accorder davantage d'attention*. Ce résultat surprenant fait suite à de précédentes recherches sur l'oubli intentionnel, recherches qui se concentraient sur la réduction de l'attention portée à l'information indésirable par la détournant l'attention loin des expériences indésirables ou en supprimant l'extraction du souvenir.

« On peut vouloir se débarrasser de souvenirs qui déclenchent des réactions inadéquates, tels des souvenirs traumatisants, afin de pouvoir réagir à de nouvelles expériences de manières mieux appropriées, » affirma Jarrod Lewis-Peacock, auteur sénior de l'étude et assistant-professeur de psychologie à l'UT Austin. « Des décennies de recherches démontrèrent que nous pouvons oublier volontairement quelque chose, mais comment y arrivent nos cerveaux demeure encore sujet à des mises en doute. *Dès que nous pourrons savoir comment s'affaiblissent les souvenirs et que nous pourrons contrôler cela, nous pourrons alors concevoir un traitement pour aider les gens à se débarrasser de souvenirs indésirables.* »

VOULOIR OUBLIER QUELQUE CHOSE EXIGERAIT PLUS D'EFFORT MENTAL QUE DE S'EN SOUVENIR.

Nos souvenirs ne sont pas statiques. Ce sont des constructions dynamiques de nos cerveaux qui sont régulièrement mises à jour, modifiées et réorganisées au fil de nos expériences, de notre vécu. Le cerveau se souvient et oublie constamment des informations – et ce processus automatique se produit en grande partie lorsque nous dormons.

Lorsqu'il est question d'oubli intentionnel, les études antérieures se concentraient à localiser des « points de transmission » d'activités dans les structures de contrôle cérébrales, telles que le cortex préfrontal et des structures mnémoniques à long terme comme l'hippocampe. La présente étude se concentre plutôt sur les régions cérébrales sensorielles et perceptuelles, surtout le cortex ventral temporal, et les ondes d'activité qui s'y trouvent et qui correspondent aux représentations mnémoniques de stimuli visuels complexes.

« Nous ne recherchions pas la source de l'attention du cerveau, mais sa vision, » affirme Lewis-Peacock, qui est également affilié au département de neuroscience et au Dell Medical School de l'UT Austin.

Méthodologie : En utilisant la neuroimagerie pour suivre l'activité cérébrale, les chercheurs montrèrent à un groupe d'adultes en bonne santé des images de scènes et des visages, avec instruction de se souvenir ou d'oublier ces images.

Non seulement leurs observations confirment-elles que les humains peuvent contrôler ce qu'ils oublient, mais que l'oubli intentionnel réussi requiert des « niveaux modérés » d'activité cérébrale dans les zones sensorielles et perceptuelles susmentionnées - plus d'activités que ce qui est requis pour s'en rappeler.

« Un niveau modéré d'activité cérébrale est indispensable à ce mécanisme d'oubli. Trop puissant, il renforcera le souvenir, trop faible, vous ne pourrez modifier ce souvenir, » précisa Tracy Wang, auteure principale de l'étude et étudiante postdoctorale en psychologie à l'UT à Austin. « Ce qu'il faut retenir, *c'est que l'intention d'oublier accroît l'activation du souvenir, et lorsque cette activation atteint un « niveau modéré » au « point de transmission », elle rend alors possible l'oubli ultérieur de cette expérience.* »

Les chercheurs observèrent également que les participants étaient plus enclins à oublier des scènes que des visages, ce qui implique davantage d'information émotive, affirmèrent les chercheurs.

« Nous apprenons comment ces mécanismes cérébraux réagissent à divers types d'informations ; et avant que nous en venions à comprendre comment maîtriser notre habileté à oublier, nous aurons besoin de davantage de recherches et de reproduction de ce travail, » ajoute Lewis-Peacock qui a débuté une nouvelle étude en utilisant la neurofeedback afin de suivre le niveau d'attention accordé à certains types de souvenirs.

VOULOIR OUBLIER QUELQUE CHOSE EXIGERAIT PLUS D'EFFORT MENTAL QUE DE S'EN SOUVENIR.

« Nous allons ouvrir la route à de futures recherches pour découvrir comment nous traitons et, nous l'espérons, comment nous pourrions nous débarrasser de ces souvenirs émotifs vraiment puissants et indélébiles (dont les Souvenirs de Bégaiements RP), ce qui pourrait se traduire par une influence considérable sur notre santé et notre bien-être, précisa Lewis-Peacock.

Référence : Wang, T.H., Placek, K., & Lewis-Peacock, J. A. (2019). More is less: increased processing of unwanted memories facilitates forgetting. *Journal of Neuroscience*, 2033-18. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2033-18.2019>.

Traduction de [Voluntary Forgetting Requires Brain Power Hotspots](#). NEWS, 12 mars 2019. Université du Texas, Austin. Publié dans NNR (Neuroscience News & Research), de Technology Networks.

Traduit par Richard Parent, avril 2019.

LA COMMUNICATION DE L'AMYGDALE À L'HIPPOCAMPE POURRAIT EXPLIQUER LA RÉACTIVATION INAPPROPRIÉE DE SOUVENIRS NÉGATIFS

NEWS, 10 avril 2019, Université de Californie, à Irvine



Crédit : Pixabay

Des chercheurs de l'Université de la Californie à Irvine (UCI) ont, pour la première fois, identifié un déséquilibre dans un circuit neuronal-clé qui explique comment certaines personnes réactivent des souvenirs émotionnels négatifs. Cette découverte pourrait aider les scientifiques à concevoir de nouveaux traitements pour des problèmes psychiatriques tels que le trouble de stress posttraumatique (TSPT).

Les résultats de cette recherche, « *Multiplexing of Theta and Alpha Rhythms in the Amygdala – Hippocampal Circuit Supports Pattern Separation of Emotional Information*, » furent publiés le 10 avril 2019 dans le journal *Neuron*.

Depuis des décennies, les scientifiques considéraient la mémoire émotionnelle comme une épée à double tranchants : alors que l'événement émotionnel était, dans l'ensemble, hautement mémorable, ses détails étaient souvent confus. *Une telle insuffisance dans le rappel des détails peut déclencher des réactivations erronées de souvenirs négatifs*. Par exemple, si quelqu'un s'est fait mordre par un chien, il ou elle risque de devenir anxieux en présence de chiens, peu importe la race et la taille. Comprendre la nature du souvenir émotionnel peut entraîner des implications pour le traitement du TSPT et autres troubles mentaux.

« L'émotion exerce une puissante influence sur la façon saisissante dont nous nous souvenons de certaines expériences, » affirme le coauteur sénior Michael Yassa, professeur de neurobiologie et du comportement, UCI School of Biological Sciences ; professeur de neurologie et de psychiatrie, UCI School of Medicine, et directeur de l'UCI Center for the Neurobiology of Learning & Memory³⁹.

³⁹ J'aurais dû vous prévenir de prendre une bonne respiration © RP

« Mais des études sur des humains ont démontré que l'impact d'une émotion sur un souvenir n'est pas toujours positif. Dans plusieurs situations, *l'excitation émotionnelle nuit à la capacité de l'individu à différencier entre des expériences similaires.* »

Cette fonction neuronale est critique pour la mémoire épisodique et est vulnérable dans les troubles neuropsychiatriques, ajoute Yassa.

Selon cette étude de l'UCI, *une communication déséquilibrée entre le centre émotionnel du cerveau, l'amygdale, et le centre de la mémoire, l'hippocampe, peut occasionner cette incapacité à différencier des expériences négatives partageant des caractéristiques similaires.* Par contre, un dialogue équilibré entre l'amygdale et l'hippocampe permet à l'individu de séparer des expériences partageant des caractéristiques émotionnelles similaires et de produire des souvenirs distincts.

Technicité : De plus, deux types de rythmes cérébraux – un plus rapide (8 cycles par seconde) oscillation alpha et un plus lent (4 cycles par seconde) rythme theta – régulent diamétralement les communications entre l'amygdale et l'hippocampe. Des rythmes alpha sur-amplifiés de l'amygdale vers l'hippocampe occasionnent des extrapolations mnémoniques erronées pour des expériences similaires alors que des rythmes theta équilibrés entre ces deux régions cérébrales favorisent une distinction appropriée et un rappel plus adéquat.

« Ce travail en équipe entre l'amygdale et l'hippocampe se compare au yin et au yang et pourrait bien s'avérer la clé pour démêler des expériences émotionnelles similaires et corriger les réactions démesurées dans une telle situation, » affirme Jie Zheng, un ancien étudiant de l'UCI et premier auteur de cette étude.

« Nos constatations fournissent un mécanisme neuronal sous-jacent à ce phénomène et proposent une structure au niveau circuit pour de possibles thérapies neuropsychiatriques telles que la stimulation cérébrale profonde, la stimulation crânienne par électrothérapie et la stimulation magnétique transcrânienne, » affirme le Dr Jack J. Lin, coauteur sénior et professeur de neurologie, UCI School of Medicine, et professeur de biomedical engineering, UCI Henry Samueli School of Engineering.

Méthodologie : Les mesures furent recueillies à partir d'électrodes implantées par des neurochirurgiens de l'UCI Health chez sept patients atteints d'épilepsie résistante aux médicaments dans le cadre d'une évaluation de leur activité de crise épileptique. La localisation des électrodes fut déterminée exclusivement en fonction des besoins cliniques de ces patients, Lin précisa.

Référence : Zheng, J., Stevenson, R.F., Mander, B.A., Mnatsakanyan, L., Hsu, F.P.K., Vadera, S., ... Lin, J.J. (2019). Multiplexing of Theta and Alpha Rhythms in the Amygdala-Hippocampal Circuit Supports Pattern Separation of Emotional Information. *Neuron*, 0(0). <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2019.03.025>.

Source : Traduction de [*Amygdala to Hippocampus Communication May Explain Reactivation of Negative Memories*](#). NEWS, 10 avril 2019. Université du Texas à Irvine.

Traduit en avril 2019 par Richard Parent.

COMMENT LA MÉMOIRE ASSOCIATIVE DE LA PEUR SE FORME DANS LE CERVEAU

Aperçu de la manière dont un souvenir de peur pathologique dans le cadre du SSPT pourrait être supprimé.

13 mars 2020, Université de Californie — Riverside

Comment le cerveau forme-t-il un «souvenir de peur» qui associe un événement traumatisant à une situation particulière? Deux chercheurs de l'Université de Californie, à Riverside, ont peut-être trouvé une réponse.

Résumé : *En utilisant un modèle de souris, les chercheurs ont démontré que la formation d'un souvenir de peur met en œuvre le renforcement de circuits neuronaux entre deux zones du cerveau : l'hippocampe, qui répond à un contexte particulier et encode le souvenir, et l'amygdale, qui déclenche [une réaction défensive](#), y compris des réactions de peur.*

Les résultats de cette recherche furent publiés le 13 mars 2020 dans *Nature Communications*.

«On a émis l'hypothèse qu'un souvenir de peur se formait en renforçant les connexions entre l'hippocampe et l'amygdale», a déclaré Jun-Hyeong Cho, professeur adjoint au département de biologie moléculaire, cellulaire et systémique et auteur principal du rapport de recherche. «La preuve expérimentale était cependant faible. Notre étude démontre maintenant, pour la première fois, que *la formation d'un souvenir de peur associé à un contexte met effectivement en œuvre le renforcement des liens entre l'hippocampe et l'amygdale*».

Selon Cho, ***l'affaiblissement de ces connexions pourrait effacer le souvenir de cette peur.***

«Notre étude fournit donc également des indications sur le développement de stratégies thérapeutiques visant à supprimer les souvenirs de peur inadaptés chez les patients souffrant du syndrome de stress post-traumatique», a-t-il déclaré.

Le syndrome de stress post-traumatique, ou SSPT, affecte 7 % de la population américaine. Trouble psychiatrique pouvant survenir chez des personnes ayant vécu ou assisté à un événement traumatisant, tel qu'une guerre, une agression ou une catastrophe, le SSPT peut causer des problèmes dans la vie quotidienne, et ce pendant des mois, voire des années, chez les personnes qui en sont affectées.

Cho a expliqué que la capacité de notre cerveau à former un souvenir de la peur associée à une situation qui prédit un danger est hautement adaptative puisqu'elle nous permet de tirer des leçons de nos expériences traumatisantes passées et d'éviter ces situations dangereuses à l'avenir. Ce processus est toutefois dérégulé dans le cas du syndrome de stress post-traumatique, où des réactions de peur exagérées et généralisées provoquent des symptômes tels que des

[cauchemars](#) ou des souvenirs non désirés du traumatisme, l'évitement de situations qui déclenchent des souvenirs du traumatisme, des réactions exagérées, de l'anxiété et une humeur dépressive.

« Le mécanisme neural de la peur apprise revêt une énorme valeur de survie pour les animaux qui doivent prédire le danger à partir de contextes apparemment neutres », a déclaré M. Cho.

« Supposons que nous ayons un accident de voiture à un endroit précis et que nous soyons gravement blessés. Nous aurions alors peur de cet endroit — ou d'un endroit similaire — même longtemps après notre rétablissement des blessures physiques subies lors de cet accident. C'est parce que notre cerveau forme un souvenir qui associe l'accident de voiture à la situation et à l'endroit où nous avons vécu ce traumatisme. *Ce souvenir associatif nous fait craindre cette situation, ou une situation similaire, et nous évitons de telles situations menaçantes* ».

Selon Cho, lors de l'accident de voiture, le cerveau traite un ensemble de circonstances multisensorielles autour de l'événement traumatisant, comme des informations visuelles sur le lieu, des informations auditives comme un bruit d'accident, et des odeurs de matériaux brûlés provenant de voitures endommagées. *Le cerveau intègre ensuite ces signaux sensoriels sous une forme très abstraite — le contexte — et forme un souvenir qui associe l'événement traumatisant au contexte*.

Les chercheurs prévoient également développer des stratégies pour supprimer les souvenirs de peur pathologique dans les cas de syndrome de stress post-traumatique.

[Matériel](#) fourni par [l'Université de Californie — Riverside](#). Original rédigé par Iqbal Pittalwala.

Source: Traduction de [How associative fear memory is formed in the brain](#), Insights into how pathological fear memory in PTSD could be suppressed. 13 mars 2020, ScienceDaily. Université de Californie à Riverside.

Traduit avec www.DeepL.com/Translator (version gratuite). Révisé par Richard Parent, mars 2020. Révisé avec Antidote, 03/2020.

COMMENT LE CERVEAU ASSOCIE DES ÉVÉNEMENTS POUR FORMER UN SOUVENIR ? UNE ÉTUDE RÉVÈLE DES PROCESSUS MENTAUX INSOUÇONNÉS.

ScienceDaily, 8 mai 2020, The Zuckerman Institute at Columbia University



Illustration de neurones (stock image)

Crédit : © whitehouse/Adobe Stock

Résumé : Le cerveau a une puissante capacité à se souvenir et à associer des événements séparés dans le temps. Or, grâce à une nouvelle recherche réalisée avec des souris, les scientifiques nous éclairent sur la façon dont le cerveau forme des liens aussi durables.

Une femme marchant dans la rue entend une détonation. Quelques instants plus tard, elle découvre que son petit ami, qui marchait devant elle, venait d'être froidement abattu. Un mois plus tard, la femme se présente aux urgences. Elle a, dit-elle, des [crises de panique](#) lorsqu'elle entend les bruits des camions-éboueurs. Son cerveau avait établi un lien profond et durable entre les bruits forts et la vision dévastatrice dont elle fut témoin en trouvant son petit ami froidement abattu.

Cette histoire, relayée par le psychiatre-clinicien et co-auteur de cette recherche, Mohsin Ahmed, MD, Ph. D, est un puissant exemple de la capacité du cerveau à se souvenir et à associer des événements séparés dans le temps. Et maintenant, dans cette recherche sur les souris publiée le 8 mai 2020 dans *Neuron*, des scientifiques de l'Institut Zuckerman de l'Université Columbia ont mis en lumière la façon dont le cerveau forme des liens aussi durables.

Les chercheurs ont découvert un mécanisme surprenant par lequel *l'hippocampe, une région du cerveau essentielle à la mémoire, construit des ponts à travers le temps* : en déclenchant des salves d'activité qui semblent aléatoires mais qui constituent en fait un schéma complexe qui, au fil du temps, aide le cerveau à instaurer des associations. *En révélant les circuits sous-jacents de l'apprentissage associatif, les résultats jettent les bases d'une meilleure compréhension de l'anxiété et des troubles liés aux traumatismes et au stress, tels que la panique et les troubles de stress post-traumatique (TSPT), dans lesquels un événement apparemment neutre peut susciter une réaction négative.*

"Nous savons que l'hippocampe est important dans les formes d'apprentissage qui impliquent d'associer deux événements qui se produisent, même à intervalle de 10 à 30 secondes", a déclaré Attila Losonczy, MD, Ph. D, chercheur principal au Mortimer B. Zuckerman Mind Brain Behavior Institute de Columbia et co-auteur principal de l'article. "Cette capacité est une clé pour la survie, mais les mécanismes qui la sous-tendent se sont révélés insaisissables. Lors de la présente recherche chez la souris, nous avons cartographié les calculs complexes que le cerveau entreprend afin d'associer des événements distincts séparés dans le temps".

L'hippocampe - une petite région en forme d'hippocampe enfouie dans les profondeurs du cerveau - est un siège important pour l'apprentissage et la mémoire. De précédentes expériences sur des souris avaient démontré qu'une perturbation de l'hippocampe provoquait chez les animaux des difficultés à associer deux événements séparés par quelques dizaines de secondes.

"L'opinion dominante est que les cellules de l'hippocampe maintiennent un niveau d'activité persistant pour associer de tels événements", a déclaré le Dr Ahmed, professeur adjoint de psychiatrie clinique au Vagelos College of Physicians and Surgeons de Columbia et co-premier auteur de cette recherche. "Mettre un terme à l'activité de ces cellules perturberait donc l'apprentissage".

Méthodologie : Pour tester cette vision traditionnelle, les chercheurs ont « imagé » des parties de l'hippocampe de souris alors que les animaux étaient exposés à deux stimuli différents : un son neutre suivi d'une petite mais désagréable bouffée d'air. Un délai de quinze secondes séparait les deux événements. Les scientifiques ont répété cette expérience à travers plusieurs essais. Au fil du temps, les souris ont appris à associer le son à la bouffée d'air qui allait suivre. En utilisant un microscope moderne à deux photons et une imagerie fonctionnelle au calcium, ils enregistrent, pendant plusieurs jours, l'activité de milliers de neurones dans l'hippocampe des animaux au cours de chaque essai.

"Avec cette approche, nous pourrions imiter, bien que de manière plus simple, le processus que notre propre cerveau subit lorsque nous apprenons à associer deux événements", a déclaré le Dr Losonczy, également professeur de neuroscience au Collège des médecins et chirurgiens Vagelos de Columbia.

Pour donner un sens aux informations qu'ils ont recueillies, les chercheurs ont fait équipe avec des neuroscientifiques en informatique qui mettent au point de puissants outils mathématiques pour analyser de vastes quantités de données expérimentales.

"Nous nous attendions à observer une activité neuronale répétitive et continue qui persistait pendant l'intervalle de quinze secondes, une indication de l'activité de l'hippocampe associant le son auditif à la bouffée d'air", a déclaré Stefano Fusi, docteur en neurosciences informatiques, chercheur principal à l'Institut Zuckerman de Columbia et co-auteur principal de l'article. "Mais lorsque nous avons commencé à analyser les données, nous n'avons pas observé une telle activité."

Au lieu de cela, l'activité neuronale enregistrée pendant l'intervalle de temps de quinze secondes était faible. Seul un petit nombre de neurones s'activèrent et ils l'ont fait apparemment au hasard. *Cette activité sporadique semblait nettement différente de l'activité continue que le cerveau affiche pendant d'autres tâches d'apprentissage et de mémorisation, comme la mémorisation d'un numéro de téléphone.*

"L'activité semble venir par à-coups, à des périodes intermittentes et aléatoires tout au long de la tâche", a déclaré James Priestley, un candidat au doctorat sous la supervision des docteurs Losonczy et Fusi de l'Institut Zuckerman de Columbia et co-auteur de l'article. "Pour comprendre l'activité, nous avons dû modifier la façon dont nous analysons les données et utiliser des outils conçus pour donner un sens aux processus aléatoires".

En fin de compte, les chercheurs ont découvert un modèle d'aléa⁴⁰ : un style de calcul mental qui semble être une façon remarquablement efficace pour les neurones de stocker des informations. Au lieu de communiquer entre eux en permanence, les neurones économisent de l'énergie - *peut-être en encodant l'information dans les connexions entre les cellules, appelées synapses, plutôt que par l'activité électrique des cellules.*

"Nous nous sommes réjouis de constater que le cerveau ne maintenait pas une activité continue pendant toutes ces secondes, car sur le plan métabolique, ce n'est pas la façon la plus efficace de stocker des informations", a déclaré le Dr Fusi, également professeur de neuroscience au Vagelos College of Physicians and Surgeons de Columbia. "*Le cerveau semble avoir un moyen plus efficace de construire ce pont, ce qui, nous le soupçonnons, pourrait impliquer de modifier la force des synapses*".

En plus de contribuer à cartographier les circuits mis en oeuvre dans l'apprentissage associatif, ces découvertes fournissent également un point de départ pour explorer plus en profondeur les troubles impliquant des dysfonctionnements de la mémoire associative, tels que la panique et le syndrome de stress post-traumatique.

"Bien que notre recherche ne modélise pas explicitement les syndromes cliniques de ces deux troubles, elle peut être extrêmement instructive", a déclaré le Dr Ahmed, également membre du laboratoire Losonczy de l'Institut Zuckerman de Columbia. "Par exemple, *elle peut nous aider à modéliser certains aspects de ce qui peut se passer dans le cerveau lorsque les patients ressentent une association craintive entre deux événements qui, pour quelqu'un d'autre, ne susciterait ni peur ni panique*".

[Matériel](#) fourni par [l'Institut Zuckerman de l'Université de Columbia](#).

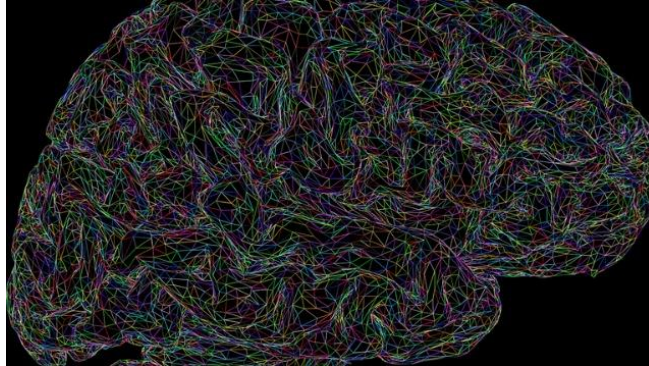
⁴⁰ Aléa signifie "événement imprévisible." » RP

NOTRE CERVEAU ASSOCIATIF FORME DES SOUVENIRS PAR DES PROCESSUS MENTAUX INSOUÇONNÉS

Source : Traduction de [*How does the brain link events to form a memory? Study reveals unexpected mental processes*](#). ScienceDaily, 8 mai 2020. The Zuckerman Institute at Columbia University. Traduit à l'aide de DeepL Pro et révisé par Richard Parent, mai 2020.

APPRENDRE LORS DU SOMMEIL PROFOND

31 janvier 2019, NEWS, Université de Berne, Suisse.



Crédit : Pixabay

Cet article est d'actualité, car on nous suggère souvent, et avec raison de réécouter, en dormant, un enregistrement quelconque afin que l'information puisse s'imprégner dans notre mémoire alors que nous dormons. RP

Des chercheurs de l'Université de Berne en Suisse ont démontré que nous pouvons apprendre le vocabulaire d'une langue étrangère pendant les différentes phases du sommeil lent⁴¹ et que nous pouvons aisément récupérer le vocabulaire ainsi appris à notre réveil. Ainsi, la formation de la mémoire semble mettre en œuvre (lors du sommeil) les mêmes structures cérébrales qui s'activent pour le vocabulaire appris alors que nous sommes éveillés.

On considère généralement le sommeil comme du temps improductif. Cette découverte soulève la question de savoir si nous pouvons utiliser de manière plus productive le temps que nous passons à dormir — par exemple pour apprendre une nouvelle langue⁴². Jusqu'à ce jour, la recherche sur le sommeil se concentrait sur la stabilisation et le renforcement (consolidation) des souvenirs emmagasinés alors que nous étions éveillés. On s'est rarement penchés sur l'acquisition/rétention de connaissances en dormant. Il existe d'importantes preuves voulant que l'information apprise en éveil subisse une récapitulation lorsqu'elle est répétée dans un cerveau endormi. Cette écoute pendant le sommeil renforce les traces mnémoniques encore fragiles et incruste toute nouvelle information dans notre entrepôt du savoir.

Si le fait de l'entendre à nouveau pendant le sommeil améliore la rétention d'une nouvelle information apprise en éveil, alors la première fois qu'on entend ladite information — c.-à-d. lors de son traitement initial — *(ce traitement initial) devrait aussi profiter du sommeil, incrustant ainsi le souvenir d'un événement qui perdurera lorsque nous serons éveillés.* Il s'agissait justement de

⁴¹ Slow-wave.

⁴² Ou pour s'imprégner de nouvelles autosuggestions (pensées positives et motivantes). RP

l'interrogation de cette recherche pour Katharina Henke, Marc Züst et Simon Ruch de l'Institut de psychologie de Berne en Suisse et participants à la Coopération d'une recherche interfacultés désignée «Decoding Sleep» de l'Université de Berne. Ces chercheurs ont démontré, pour la première fois, que de nouveaux mots étrangers et leurs traductions pouvaient être associés pendant une sieste en mi-journée avec des associations mémorisées en état d'éveil. Une fois leur sieste terminée, les participants pouvaient réactiver les associations formées pendant leur sieste et accéder aux sens des mots écoutés pendant la sieste. L'hippocampe, structure cérébrale essentielle à l'apprentissage associatif en état éveillé, permet également la récupération d'associations formées pendant le sommeil. Les résultats de cette expérimentation sont publiés dans le journal scientifique «Current Biology.».

Les états actifs des cellules cérébrales sont au centre de l'apprentissage pendant le sommeil

Le groupe de recherche de Katharina Henke cherchait à savoir si une personne qui dort pouvait former de nouvelles associations sémantiques entre les mots étrangers qu'il entend et leur traduction pendant les états actifs des cellules cérébrales, les soi-disant «états supérieurs⁴³». Lorsque nous atteignons les phases du sommeil profond, nos cellules cérébrales coordonnent progressivement leur activité. Pendant le sommeil profond, ces cellules demeurent généralement actives pour un bref moment avant d'entrer dans un état de brève inactivité. Nous désignons «état supérieur» l'état actif et «état inférieur» l'état d'inactivité. Ces deux états alternent à peu près aux demi-secondes.

Les associations sémantiques entre les mots d'un langage artificiel entendus pendant le sommeil ainsi que leur traduction en allemand étaient encodés⁴⁴ et emmagasinés uniquement si le second mot d'une paire était entendu à répétition (2, 3 ou 4 fois) pendant un «état supérieur.» Par exemple, lorsqu'une personne endormie entendait la paire de mots «tofer = clé» et «guga = éléphant», elle pouvait, une fois éveillée, préciser, avec une exactitude bien meilleure que la chance aléatoire, si les mots étrangers entendus en dormant représentaient quelque chose de large («Guga») ou de petit («Tofer»). «Il fut intéressant de constater que les zones du langage et l'hippocampe — cette dernière étant le centre cérébral indispensable à la mémoire — étaient activés pendant la récupération en éveil du vocabulaire appris en dormant, ces structures cérébrales s'activant normalement lors de l'apprentissage en éveil d'un nouveau vocabulaire», précise Marc Züst, coauteur principal du rapport. «*Ces structures cérébrales semblent intervenir dans la formation de souvenirs indépendamment de l'état de conscience du moment* — inconscient lors du sommeil profond, conscient pendant l'éveil.»

⁴³ Traduction libre de « Up-states. »

⁴⁴ Le terme « encoder » signifiant l'enregistrement de l'information en mémoire.

La formation des souvenirs n'exige donc pas d'être conscient

Outre sa pertinence pratique, cette nouvelle preuve de l'apprentissage par le sommeil défiait les théories qui ont cours relativement au sommeil et à la mémoire. La notion du sommeil comme état mental encapsulé, dans lequel nous sommes dissociés de notre environnement physique, ne tient plus la route. «*Nous pouvons réfuter cette théorie voulant que l'apprentissage sophistiqué soit impossible pendant le sommeil profond,*» affirme Simon Ruch, coauteur principal. Les résultats de cette étude soulignent une nouvelle notion théorique de la relation entre mémoire et conscience, notion que Katharina Henke publia en 2010 (Nature Reviews Neuroscience). «À quel point et avec quelles conséquences le sommeil profond peut-il être mis à profit pour l'acquisition de nouvelles informations seront d'intéressants sujets de recherche pour les années à venir», avance Katharina Henke.

Décoder le sommeil

Le groupe de recherche de Katharina Henke fait partie d'une coopération de recherche interfacultés, «Décoder le sommeil : des neurones à la santé & l'esprit» (IRC – probablement en allemand). Le décodage du sommeil (Decoding Sleep) est un projet de recherche d'envergure et pluridisciplinaire financé par l'Université de Berne. Treize groupes de recherche en médecine, biologie, psychologie et informatique font partie de l'IRC. Le but de ces groupes de recherche est d'atteindre une meilleure compréhension des mécanismes mis en œuvre dans le sommeil, la conscience et la cognition.

Cette étude fut entreprise en collaboration avec Roland Wiest, affilié au Support Center for Advanced neuroimaging (SCAN) de l'Institut de diagnostic et de neuroradiologie interventionniste, Inselspital, Université de Berne. Ces deux groupes de recherche font également partie du consortium BENESCO, composé de 22 groupes de recherche interdisciplinaire spécialisés dans la médecine du sommeil, l'épilepsie et la recherche sur les états modifiés de conscience.

Cet article fut repris à partir de [matériel](#) fourni par [l'Université de Berne](#). Note : son contenu peut avoir été édité à des fins d'espace et de contenu. Pour plus d'informations, prière de contacter la source identifiée.

Référence : Marc Alain Züst, Simon Ruch, Roland Wiest et Katharina Henke. Implicit Vocabulary Learning during Sleep Is Bound to Slow-Wave Peaks. Current Biology, 2019 DOI: 10.1016/j.cub.2018.12.038

Source : Traduction de [Learning New Vocabulary During Deep Sleep](#). Publié dans TN de NNR (Neuroscience News & Research) de Technology Networks. 31 janvier 2019. Traduit par Richard Parent, corrigé avec Antidote, février 2019.

Pour d'autres articles relatifs aux bienfaits du sommeil, vous référez aux pages 28 à 37 du dossier sur la [PLASTICITÉ CÉRÉBRALE](#).

PREUVE QUE LE CERVEAU HUMAIN REJOUÉ NOS EXPÉRIENCES EN ÉVEIL PENDANT NOTRE SOMMEIL

ScienceDaily, Science News, 5 mai 2020, Cell Press

Résumé : *Lorsque nous dormons, notre cerveau n'est pas simplement déconnecté, il est s'active à organiser de nouveaux souvenirs - et maintenant, les scientifiques ont eu un aperçu du processus. Les chercheurs rapportent la première preuve directe que les cerveaux humains rejouent les expériences en éveil pendant le sommeil, constatée dans les cerveaux de deux participants auxquels on avait implanté des réseaux de microélectrodes dans le cadre d'un essai clinique pilote sur l'interface cerveau-ordinateur.*

*Pendant le sommeil, le cerveau rejoue les schémas d'activation neuronal vécus pendant l'éveil, également connus sous le nom de "répétition hors ligne". **On pense que la répétition est à la base de la consolidation de la mémoire**⁴⁵, processus par lequel les souvenirs récents acquièrent une plus grande permanence dans leur représentation neurale⁴⁶. Les scientifiques avaient déjà observé la répétition chez les animaux, mais l'étude menée par Jean-Baptiste Eichenlaub du Massachusetts General Hospital et Beata Jarosiewicz, auparavant assistante professeure de recherche à BrainGate, et maintenant chercheuse principale à NeuroPace, ont vérifié si le phénomène se produisait également dans les cerveaux humains.*

Méthodologie : L'équipe a demandé aux deux participants de faire une sieste avant et après avoir joué à un jeu de copie de séquence, similaire au jeu à succès des années 80, Simon. Le jeu vidéo comportait quatre panneaux de couleur qui s'allumaient selon des séquences différentes que les joueurs devaient répéter. Mais au lieu de bouger leurs bras, les participants jouaient le jeu avec leurs cerveaux - imaginant qu'ils déplaçaient le curseur avec leurs mains vers différentes cibles une par une, en frappant les bonnes couleurs dans le bon ordre aussi vite que possible. Pendant que les participants se reposaient, jouaient au jeu, puis se reposaient à nouveau, les chercheurs enregistrèrent l'activation de grands groupes de neurones individuels dans leur cerveau grâce à un réseau d'électrodes multiples implantées.

"Il n'y a pas beaucoup de scénarios dans lesquels une personne a un réseau de multiélectrodes placé dans son cerveau, électrodes suffisamment minuscules pour pouvoir détecter l'activation de neurones individuels", explique le co-première auteure Jarosiewicz. Les électrodes approuvées pour des indications médicales, comme celles servant à traiter la maladie de Parkinson ou l'épilepsie, sont trop grosses pour pouvoir suivre l'activation de chaque neurone. Mais les réseaux d'électrodes utilisés dans les essais cliniques pilotes de BrainGate sont les premiers à permettre

⁴⁵ Clin d'œil ici à l'effet placebo de Émile Coué.

⁴⁶ C'est le principe de la neuroplasticité cérébrale.

PENDANT LE SOMMEIL, NOTRE CERVEAU REJOUÉ NOS EXPÉRIENCES VÉCUES EN ÉVEIL

des enregistrements neuronaux aussi détaillés dans le cerveau humain. "C'est pourquoi cette étude est sans précédent", dit-elle.

BrainGate est un consortium de recherche universitaire qui regroupe l'université de Brown, l'hôpital général du Massachusetts, l'université Case Western Reserve et l'université de Stanford. Les chercheurs de BrainGate travaillent au développement d'interfaces cerveau-ordinateur implantées de façon permanente pour aider les personnes souffrant de handicaps moteurs graves à retrouver la communication et le contrôle en utilisant les signaux de leur cerveau pour déplacer les curseurs des ordinateurs, les bras robotiques et autres dispositifs d'assistance.

Dans cette recherche, *l'équipe a observé les mêmes schémas d'activation neuronale pendant la période de jeu et la période de repos après le jeu.* En d'autres termes, c'est comme si les participants continuaient à jouer au jeu Simon une fois endormis, répétant les mêmes schémas dans leur cerveau au niveau neuronal. Ces résultats ont fourni la preuve directe que *le cerveau humain répète pour favoriser l'apprentissage.*

"C'est la première preuve directe que nous observons chez les humains des rediffusions pendant le repos après l'apprentissage, répétitions qui pourraient aider à consolider ces souvenirs", a déclaré Mme Jarosiewicz. "Tous les mécanismes de consolidation de la mémoire liés aux rediffusions que nous avons étudiés chez les animaux pendant toutes ces décennies pourraient en fait se généraliser aux humains également".

Les résultats ouvrent également la voie à d'autres questions et sujets de futures recherches par ceux qui veulent comprendre le mécanisme sous-jacent par lequel la répétition permet la consolidation de la mémoire. *L'étape suivante consistera à prouver que la relecture a un rôle causal dans le processus de consolidation de la mémoire.* Une façon d'y parvenir serait de tester s'il existe une relation entre la force de la répétition et la force du rappel de la mémoire après la sieste.

Bien que les scientifiques ne comprennent pas encore entièrement comment l'apprentissage et la consolidation de la mémoire fonctionnent, une cascade d'études animales et humaines a montré que le sommeil joue un rôle essentiel. Avoir une bonne nuit de sommeil "avant un test ou une entrevue d'importance" est bénéfique pour de bonnes performances cognitives, a déclaré Mme Jarosiewicz. "Nous avons de solides preuves scientifiques que le sommeil est très important dans ces processus".

Matériel fourni par Cell Press.

Traduction de [Evidence that human brains replay our waking experiences while we sleep](#). ScienceDaily, Science News, 5 mai 2020, Cell Press. Traduit avec www.DeepL.com/Translator (version gratuite). Révisé par Richard Parent, mai 2020.

Ne vous couchez pas fâché : Les émotions négatives s'enracinent



Agence France-Presse
Paris, 30/11/2016

Les souvenirs liés à des émotions négatives sont plus difficiles à oublier après une nuit de sommeil, montre une étude en neurosciences publiée le 29 novembre 2016.

« Avec la consolidation (des souvenirs) qui a lieu pendant la nuit, de rapides changements se produisent dans l'organisation de la mémoire émotionnelle », qui font qu'une nuit suffit pour diminuer la capacité à supprimer des souvenirs non souhaités, explique cet article, publié dans la revue scientifique *Nature communications*.

L'équipe de sept chercheurs, basés en Chine, aux États-Unis et au Royaume-Uni, a demandé à un groupe de 73 étudiants de sexe masculin de mémoriser des associations entre des paires d'images : des photos montrant un visage neutre d'une part et des images provoquant la répulsion d'autre part.

Ils leur ont ensuite montré de nouveau les photos de visages, en leur demandant d'éliminer volontairement le souvenir négatif qu'ils y avaient associé.

La même activité a ensuite été répétée le lendemain, avec d'autres images.

« *Les résultats ont montré que les participants avaient plus de mal à supprimer les souvenirs négatifs après une nuit de sommeil* », expliquent les auteurs.

Pendant l'expérience, ils ont mesuré l'activité du cerveau des participants. Cela leur a permis d'observer que « *les circuits neuronaux impliqués dans l'élimination des souvenirs, initialement centrés sur l'hippocampe, sont ensuite devenus plus dispersés dans le cerveau, un changement qui semble rendre les souvenirs négatifs plus difficiles à supprimer* ».

Des études précédentes sur le contrôle cognitif avaient montré que les gens pouvaient éliminer

NE PAS ALLER AU LIT FÂCHÉ CAR LES ÉMOTIONS NÉGATIVES S'ENRACINENT

volontairement des souvenirs, mais on ne connaissait pas l'influence du sommeil sur cette capacité, a expliqué à l'AFP Yunzhe Liu, de l'Institut pour la recherche sur le cerveau de Pékin et en cours de thèse au Centre pour la neuroimagerie de la fondation Wellcome Trust, à Londres.

L'étude n'a porté que sur des volontaires masculins, car « des différences entre les sexes ont été rapportées en matière de régulation des émotions et de contrôle cognitif », a précisé le chercheur.

« Cette étude suggère que le bon vieux conseil : « Ne vous couchez jamais fâché » a un certain fondement. Il vaut mieux résoudre une dispute avant d'aller au lit », a ajouté Yunzhe Liu.

Ces résultats impliquent aussi « qu'il y a peut-être des raisons neurobiologiques qui expliquent la difficulté à éliminer des souvenirs et des émotions négatives dans des cas de troubles affectifs » tels que le syndrome de stress post-traumatique (SSPT), ajoute l'article.

Source : La Presse

LE CERVEAU S'ACTIVE À OUBLIER PENDANT LE SOMMEIL PARADOXAL

Le sommeil paradoxal prévient une surcharge d'information

19 septembre 2019, NIH/National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NINDS). *Science News*.

Pour Michael Merzenich, réputé chercheur en plasticité cérébrale, notre mémoire doit se vider d'une part sélective de son contenu afin de faire place à de nouveaux souvenirs (ce que nous désignons « élagage synaptique »). Or, une récente recherche a étudié un sujet connexe. RP

Résumé : Dans une expérimentation sur des souris, des chercheurs ont démontré que pendant le sommeil paradoxal, le cerveau s'active à oublier. Leurs conclusions suggèrent que l'oubli pendant le sommeil soit contrôlé par des neurones se cachant dans les profondeurs cérébrales que nous connaissions auparavant pour fabriquer une hormone stimulant l'appétit.

Le sommeil paradoxal constitue un stade fascinant pendant lequel nous rêvons. En étudiant des souris, une équipe de chercheurs Japonais et Américains ont démontré *qu'il s'agit également d'un stade où le cerveau s'active à oublier*. Leurs conclusions suggèrent que l'oubli pendant le sommeil serait contrôlé par des neurones se cachant dans des profondeurs cérébrales que nous connaissions auparavant pour fabriquer une hormone stimulant l'appétit. Cette recherche fut financée par le National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NINDS), composante des National Institutes of Health (NIH).

« Vous êtes-vous déjà demandé pourquoi nous oublions plusieurs de nos rêves ? » demande Thomas Kilduff, Ph. D. directeur du Center for Neuroscience au SRI International, Menlo Park, Californie, un des principaux auteurs de cette recherche dont les résultats sont publiés dans *Science*. « Nos conclusions suggèrent que *l'activation d'un groupe particulier de neurones pendant le sommeil paradoxal⁴⁷ détermine si oui ou non le cerveau mémorisera de nouvelles informations après une bonne nuit de sommeil.* »

Le sommeil paradoxal est un des stades du sommeil que traverse le corps chaque nuit. Il se produit une première fois environ 90 minutes après que nous nous soyons endormis et se caractérise par de rapides mouvements oculaires⁴⁸, une atonie musculaire, un rythme cardiaque plus rapide, des ondes cérébrales éveillées et les rêves.

⁴⁷ Pour un autre article de recherche sur le sommeil paradoxal, voir *Le cerveau profite du sommeil paradoxal pour se débarrasser de connexions inutiles*, à la page 31 du dossier sur la [plasticité cérébrale](#).

⁴⁸ D'où son nom anglais, REM, pour rapid-eye-movement.

LE CERVEAU S'ACTIVE À OUBLIER PENDANT LE SOMMEIL PARADOXAL

Depuis plus d'un siècle, les scientifiques explorent le rôle du sommeil dans la mémorisation des souvenirs. Alors que plusieurs démontrèrent que le sommeil aidait le cerveau à emmagasiner de nouveaux souvenirs, d'autres, y compris Francis Crick, codécouvreur de la structure en double hélice de la molécule d'ADN (acide désoxyribo-nucléique), viennent accroître la probabilité que le sommeil – et en particulier le sommeil paradoxal – soit un stade pendant lequel le cerveau s'active à éliminer (ou élaguer) ou à oublier des informations excédentaires. De plus, d'autres récentes recherches sur des souris démontrèrent que durant le sommeil – y compris le sommeil paradoxal – le cerveau élague de façon sélective des connexions synaptiques établies entre les neurones, connexions mises en œuvre pour certains types d'apprentissage⁴⁹. Mais jusqu'à la présente recherche, personne n'avait encore démontré comment cela se produisait.

« Comprendre le rôle du sommeil dans l'oubli peut aider les chercheurs à mieux comprendre toute une variété de maladies liées à la mémoire, maladies telles que le trouble du stress post-traumatique (TSPT) et l'Alzheimer » affirme Janet He, Ph. D., directrice de programme au NINDS. « *Cette recherche nous fournit la preuve la plus directe que le sommeil paradoxal joue un rôle sur la façon dont le cerveau décide quels souvenirs il va emmagasiner.* »

Le laboratoire du Dr Kilduff et celui de son collaborateur, Akihiro Yamanaka, Ph. D., à l'Université Nagoya du Japon, ont examiné depuis plusieurs années le rôle d'une hormone appelée hypocrétine⁵⁰ dans le contrôle du sommeil et de la narcolepsie⁵¹. La narcolepsie amène les gens à se sentir très endormis pendant le jour et les soumet parfois à des changements qui font penser au sommeil paradoxal (une atonie musculaire dans les membres et des hallucinations). Leurs laboratoires ainsi que d'autres ont contribué à expliquer comment la narcolepsie était liée à la perte d'hypocrétine/orexine fabriquant des neurones dans l'hypothalamus, région de la grosseur d'une arachide profondément enfouie dans le cerveau.

Pour cette recherche, le Dr Kilduff collabora avec les laboratoires du Dr Yamanaka et celui d'Akira Terao, D.V.M., Ph. D, à l'université de Hokkaido, à Sapporo au Japon, pour trouver des cellules

⁴⁹ Voir également dans le dossier sur la [Plasticité cérébrale](#) l'article intitulé *Le cerveau profite du sommeil paradoxal pour se débarrasser de connexions inutiles*, à la page 31 (version septembre 2019), déjà cité.

⁵⁰ Les orexines ou hypocrétines sont des neurotransmetteurs polypeptidiques de 30 acides aminés synthétisés par une population de neurones anatomiquement restreinte. Les neurones orexinergiques sont localisés dans l'hypothalamus latéral et dorso-médian ainsi que dans l'aire péri-fornicale. **Wikipédia**

⁵¹ La **narcolepsie** ou « maladie de Gélinau » est un trouble du sommeil chronique ou dyssomnie rare. Elle est caractérisée par un temps de sommeil excessif : l'individu ressent une extrême fatigue et peut s'endormir involontairement à un moment non adapté, comme au travail, à l'école, ou dans la rue.

LE CERVEAU S'ACTIVE À OUBLIER PENDANT LE SOMMEIL PARADOXAL

environnantes produisant une hormone concentrée en mélanine⁵² (en anglais, MCH pour Melanin concentrating hormone – nous y référerons par les lettres HCM), une molécule connue pour être mise en œuvre dans le contrôle du sommeil et de l'appétit. En accord avec de précédentes recherches, les chercheurs constatèrent qu'une majorité (52,8 %) de cellules HCM hypothalamiques s'activaient lorsque les souris entraient dans un sommeil paradoxal, alors qu'environ 35 % s'activaient uniquement lorsque les souris étaient éveillées et qu'environ 12 % s'activaient dans les deux cas.

Ils observèrent également des indices indiquant que ces cellules pouvaient jouer un rôle dans l'apprentissage et la mémoire. Des enregistrements et des expérimentations de suivi électriques démontrèrent que plusieurs cellules hypothalamiques HCM transmettaient à l'hippocampe (le centre de la mémoire) des messages inhibitoires par l'intermédiaire de longs axones fibreux.

« Grâce à des recherches précédemment entreprises dans d'autres laboratoires, nous savions déjà que les cellules HCM étaient actives lors du sommeil paradoxal. Après avoir découvert ce nouveau circuit, *nous pensions que ces cellules pouvaient aider le cerveau à emmagasiner des souvenirs,* » précise le Dr Kilduff.

Méthodologie : Pour tester cette hypothèse, les chercheurs utilisèrent une variété d'outils génétiques afin d'activer et de désactiver, chez les souris, les neurones HCM pendant des tests de mémoire. Plus spécifiquement, ils examinèrent le rôle des cellules HCM dans la rétention, période après avoir appris quelque chose de nouveau mais avant que cette nouvelle connaissance ne soit mémorisée ou consolidée dans la mémoire à long terme. Les scientifiques utilisèrent plusieurs tests de mémoire, y compris celui qui évalue l'habileté d'une souris à distinguer entre des objets familiers et nouveaux.

Ils constatèrent, avec étonnement, que le fait « d'activer » les cellules HCM pendant la rétention nuisait à la mémorisation alors que la désactivation de ces cellules favorisait la mise en mémoire. Par exemple, l'activation de ces cellules réduisait le temps que prenait la souris à sentir de nouveaux objets environnants comparativement aux objets familiers, alors que la désactivation de ces cellules avait l'effet contraire.

De plus amples expérimentations suggérèrent que *les neurones HCM jouaient ce rôle exclusivement lors du sommeil paradoxal*. Les souris exécutaient beaucoup mieux les tests mnémoniques alors que les neurones HCM étaient désactivés pendant le sommeil paradoxal. À l'opposé, la désactivation de ces neurones alors que les souris sont éveillées ou traversent d'autres stades du sommeil n'avait pas d'effet sur la mémoire.

⁵² Le mot mélanine est un mot générique qui désigne de nombreux pigments biologiques foncés qui sont notamment responsables de la coloration des téguments dans le règne animal. Chez l'être humain, la couleur de la peau, des cheveux et des yeux dépend principalement de son type et de sa concentration. [Wikipédia](#)

LE CERVEAU S'ACTIVE À OUBLIER PENDANT LE SOMMEIL PARADOXAL

« Ces résultats suggèrent que les neurones HCM aident le cerveau à activement oublier de nouvelles et, possiblement, des informations de moindre importance, » précisa le Dr Kilduff. « Étant donné que les rêves sont présumés se produire surtout lors du sommeil paradoxal - le stade de sommeil lors duquel les cellules HCM s'activent - l'activation de ces cellules peut prévenir la mise en mémoire dans l'hippocampe du contenu d'un rêve – par conséquent, le rêve est vite oublié. »

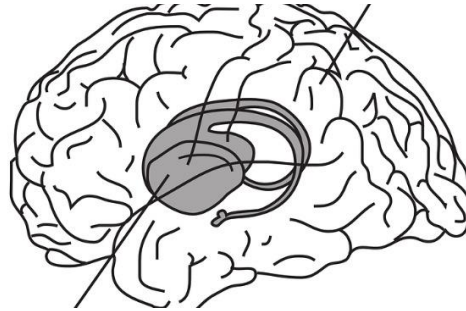
Les chercheurs prévoient explorer dans un proche avenir si ce nouveau circuit joue un rôle dans les troubles du sommeil et de la mémoire.

[Matériel](#) fourni par le [NIH/National Institute of Neurological Disorders and Stroke](#).

Source : Traduction de [The brain may actively forget during dream sleep](#), REM sleep may prevent information overload. Science Daily, 19 septembre 2019. Traduit en septembre 2019.

LE SOMMEIL LIBÈRE DE LA PLACE DANS L'HIPPOCAMPE POUR QU'IL PUISSE EMMAGASINER DE NOUVEAUX SOUVENIRS

27 avril 2019, Université Tübingen



Crédit : Pixabay

Deux régions du cerveau sont utilisées pour entreposer du contenu mnémonique : l'hippocampe et le cortex cérébral. *Alors que l'hippocampe est nécessaire, spécialement pour absorber de nouvelles informations à très court terme, le cortex cérébral emmagasine, à long terme, de grandes quantités d'informations.* Lea Himmer, Dre Monika Schönauer et le professeur Steffen Gais de l'Institute of Medical Psychology and Behavioral Neurobiology de l'Université de Tübingen et leur équipe ont analysé la façon dont ces zones cérébrales se partagent les tâches de consolidation des nouvelles connaissances et le rôle qu'y joue le sommeil.

Grâce à l'imagerie, l'équipe de recherche démontra qu'un entraînement répétitif permet l'instauration rapide de nouveaux engrammes⁵³ dans le cortex cérébral. Cependant, *ces engrammes persisteront en autant que l'apprentissage fait suite à une période de sommeil*⁵⁴ – autrement, le cerveau devra avoir recours à l'hippocampe pour instaurer en permanence du nouveau contenu mnémonique.

Les résultats de cette recherche menée par les neuroscientifiques de Tübingen furent publiés dans le journal [Science Advances](#) (lien anglais).

⁵³ En neurophysiologie, l'engramme est la trace biologique de la mémoire (trace ou artefact mnémonique) dans le cerveau. On attribue l'élaboration de la mémoire à des modifications biochimiques des synapses des 86 à 100 milliards de neurones du cerveau humain connectés en circuits neuronaux. Un seul neurone peut se connecter jusqu'à plus de 100 000 autres neurones (moyenne 10 000 et parfois plusieurs fois au même), ce qui produit environ un million de milliards de connexions. *Wikipédia*.

⁵⁴ Voir également le dossier sur la neuroplasticité cérébrale pour d'autres articles relatifs au sommeil.

Méthodologie : Les scientifiques donnèrent à leurs sujets une tâche d'apprentissage consistant à mémoriser, en sept répétitions, une liste de mots. Alors qu'ils s'activaient à cette tâche, on enregistrerait leur activité cérébrale grâce à un appareil d'imagerie par résonance magnétique (IRM). Douze heures plus tard, les sujets répétèrent la même tâche avec la liste de mots déjà appris en plus d'une nouvelle liste. La moitié des sujets avaient dormi entre ces deux expérimentations, ce qui ne fut pas le cas pour l'autre moitié. La pratique répétée fut suivie, en moins d'une heure, par l'extraction de ce qui avait été appris en utilisant le cortex pariétal postérieur⁵⁵, une région du cortex cérébral. Comme on pouvait s'y attendre, la mise en œuvre de l'hippocampe diminue (elle n'était pas nécessaire).

Rapide formation des engrammes

« *Ce schéma indique une formation rapide des engrammes (traces mnémoniques) dans le cortex cérébral,* » affirme Monika Schönauer. « De plus, le cortex pariétal démontra, même après douze heures, une activité supérieure pour les mots appris comparativement aux nouveaux mots, signe d'une stabilité à long terme de ces engrammes. » De plus, l'hippocampe n'était pas mis en œuvre uniquement si les sujets avaient dormi pendant plusieurs heures après la première séance. *Ceux qui étaient demeurés éveillés durent recourir à l'hippocampe pour les mots familiers autant que pour les nouveaux mots.*

« *On a ainsi démontré que les processus de mémorisation s'activent pendant le sommeil au-delà de la pure répétition.* Les répétitions d'un apprentissage instaurent des traces mnémoniques à long terme (ou durables). *À savoir si les contenus pourront être, indépendamment de l'hippocampe, emmagasinés en permanence, dépendra, de toute évidence, d'une période de sommeil.* »

Pour cette expérimentation, le sommeil eut un effet certain sur l'hippocampe. « Mais nous ne savons pas encore précisément comment l'hippocampe et le cortex cérébral collaborent, » ajouta Steffen Gais, chef du groupe de travail. « Comprendre cette interaction constitue une étape importante dans l'évolution des théories dominantes sur la mémoire (souvenirs). » Comprendre les conditions selon lesquelles la mémoire est emmagasinée directement dans le cortex cérébral et le rôle de l'hippocampe s'avère également essentiel pour mieux comprendre les troubles importants de l'apprentissage et de la mémoire.

Référence : L. Himmer et al. *Rehearsal initiates systems memory consolidation, sleep makes it last*, Science Advances (2019). DOI: [10.1126/sciadv.aav1695](https://doi.org/10.1126/sciadv.aav1695) (lien anglais).

Traduction de [Sleep Frees the Hippocampus for New Memories](#). Publié dans NNR (Neuroscience News & Research) de Technology Networks. 27 avril 2019. Traduit par Richard Parent, août 2019.

⁵⁵ Le cortex pariétal postérieur (la partie du néocortex pariétal postérieur au [cortex somatosensoriel primaire](#)) joue un rôle important dans les mouvements planifiés, le raisonnement spatial et l'[attention](#) .

CONSOLIDATION DE LA MÉMOIRE PENDANT LE SOMMEIL PARADOXAL

Des chercheurs identifient les neurones responsables de la consolidation de la mémoire pendant le sommeil paradoxal

Université de Tsukuba, 5 juin 2020

Résumé : *Des chercheurs ont découvert que l'activité de neurones « nés adultes » (ABN pour adult-born neurons) de l'hippocampe, une région du cerveau associée à la mémoire, est responsable de la consolidation de la mémoire pendant le sommeil paradoxal. L'identification du rôle de certains neurones dans le fonctionnement mnémonique nous permet de mieux comprendre comment les souvenirs sont formés, consolidés et récupérés.*

La présence de rêves pendant le sommeil paradoxal (en anglais, REM pour rapid-eye-movement) indique que la formation de la mémoire peut se produire pendant cette phase du sommeil. Mais aujourd'hui, des chercheurs japonais ont découvert que *l'activité d'un groupe spécifique de neurones est nécessaire à la consolidation de la mémoire pendant le sommeil paradoxal.*

La neurogenèse, processus par lequel de nouveaux neurones sont formés, a lieu dans l'hippocampe tout au long de la vie des animaux et des humains. Comme nous savons peu de choses sur la contribution des ABN à la formation de la mémoire pendant le sommeil, des chercheurs des Universités de Tsukuba et de Tokyo ont voulu explorer ce sujet.

"Bien que les ABN dans la région du gyrus denté de l'hippocampe soient rares et peu actifs, ils présentent une plasticité accrue, indiquant leur rôle potentiel dans la formation des souvenirs", déclare l'auteur principal de cette recherche, le professeur associé Masanori Sakaguchi. "Nous voulions étudier comment la manipulation de l'activité de l'ABN affecterait la consolidation de la mémoire chez des souris se comportant librement".

Pour ce faire, les chercheurs ont exposé les souris à une tâche mnémonique d'une peur spécifique au contexte. Puis ils enregistrent l'activité des ABN spécifiques à travers les étapes d'apprentissage, de consolidation et de récupération du souvenir.

"Nous avons constaté que les jeunes ABN qui étaient les plus actifs pendant le sommeil paradoxal après la tâche mnémonique étaient plus susceptibles d'avoir été actifs pendant l'apprentissage", explique le professeur Masashi Yanagisawa, l'autre auteur principal de cette recherche. "De plus, lorsque nous avons ensuite examiné les effets de la mise en silence optogénétique sur l'activité des jeunes ABN pendant le sommeil, nous avons constaté que la consolidation des souvenirs de peur contextuelle était inhibée. »

*L'ACTIVITÉ, PENDANT LE SOMMEIL PARADOXAL, DES JEUNES NEURONES NÉS ADULTES EST
NÉCESSAIRE À LA CONSOLIDATION DE LA MÉMOIRE*

Leurs données représentent une preuve probante que *l'activité des jeunes ABN pendant le sommeil paradoxal est nécessaire à la consolidation de la mémoire*. Il s'agit d'une importante évolution car l'activité et le rôle des ABN dans la consolidation de la mémoire pendant le sommeil étaient auparavant inconnus, tout comme le type de neurones de l'hippocampe responsables de la consolidation de la mémoire pendant le sommeil.

"Pendant l'apprentissage, des ABN spécifiques peuvent subir des changements synaptiques qui permettent la consolidation du souvenir. De plus, ces changements synaptiques peuvent dépendre de la synchronisation entre des ABN spécifiques et les oscillations cérébrales qui ont lieu pendant le sommeil paradoxal", explique le professeur Sakaguchi.

La clarification de ces possibilités pourrait permettre de mieux comprendre comment les souvenirs sont formés, consolidés et récupérés et faciliter le développement de nouveaux traitements pour les troubles de la mémoire.

[Matériel](#) fourni par [l'Université de Tsukuba](#).

Source : Traduction de [Memory consolidation during REM sleep. Researchers identify neurons responsible for memory consolidation during REM sleep](#). Université de Tsukuba, Japon, 5 juin 2020. Traduit avec www.DeepL.com/Translator (version gratuite) et vérifié par Richard Parent, juin 2020.

LA MANIPULATION D'ONDES CÉRÉBRALES ENTRE LES STADES DU SOMMEIL INFLUENCE LA MISE EN MÉMOIRE OU L'OUBLI D'UN NOUVEL APPRENTISSAGE

3 octobre 2019, *Science News*, Université de Californie (UC), San Francisco

Résumé : *Selon une nouvelle étude, des schémas distincts d'activité électrique cérébrale pendant le sommeil décident de la mise en mémoire ou de l'oubli de ce que nous avons appris le jour précédent. En modifiant ces ondes cérébrales alors que les animaux dormaient, les scientifiques de l'UC à San Francisco (UCSF) sont parvenus à influencer chez des rats le degré d'apprentissage⁵⁶ d'une nouvelle compétence, suggérant de potentielles applications pour accroître la mémoire humaine ou oublier des expériences traumatisantes.*

Dans cette nouvelle étude, publiée le 3 octobre 2019 dans le journal *Cell*, une équipe de chercheurs dirigée par Karunesh Ganguly, MD, Ph. D., professeur associé de neurologie et membre de l'Institut Weill pour les neurosciences de l'UCSF, utilisa une technique appelée optogénétique⁵⁷ pour modifier à volonté certaines activités cérébrales alors que des rats dormaient.

Cela permit aux chercheurs de déterminer que deux types distincts d'ondes cérébrales lentes aperçues pendant le sommeil, oscillations lentes et ondes delta, renforçaient ou affaiblissaient respectivement l'activation de cellules cérébrales mises en œuvre lors de l'apprentissage d'une nouvelle compétence — dans ce cas, apprendre à manipuler un bec verseur que les rats peuvent contrôler avec leurs cerveaux par l'entremise d'un implant neuronal.

« Nous avons été surpris de constater que *nous pouvons favoriser ou nuire à l'apprentissage en modifiant certaines ondes cérébrales pendant le sommeil*, » dit Ganguly. « Notons que les ondes delta constituent une partie importante du sommeil, mais qu'elles n'ont pas fait l'objet de beaucoup de recherches et que personne ne leur a encore attribué de rôle. *Nous croyons que ces deux types d'ondes lentes se font compétition pendant le sommeil pour déterminer si la nouvelle information sera consolidée et emmagasinée en mémoire ou autrement oubliée.* »

« Lier un type spécifique d'ondes cérébrales à l'oubli est un nouveau concept, » ajoute Ganguly. « Davantage de recherches furent entreprises sur le renforcement des souvenirs, beaucoup moins sur l'oubli, et ils (souvenirs et oubli) sont étudiés séparément l'un de l'autre. Nos données indiquent

⁵⁶ Je traduis « learning » par apprentissage. RP

⁵⁷ L'**optogénétique** correspond à un nouveau domaine de recherche et d'application, associant l'optique à la génétique. L'optogénétique a été développée par le neurologue et psychiatre de Stanford, Karl Deisseroth. Wikipédia

que ces deux types d'ondes sont continuellement en compétition – et c'est le poids relatif des unes par rapport aux autres qui détermine ce dont nous allons nous rappeler. »

Certains dorment pour se souvenir, d'autres pour oublier

Tout au long des deux dernières décennies, cette présomption humaine vieille de quelques siècles voulant que le sommeil joue un rôle dans la formation des souvenirs a été maintes fois confirmée par la science. Des expérimentations sur des animaux démontrent que *les mêmes circuits neuronaux mis en œuvre lors de la mémorisation d'une nouvelle tâche ou expérience sont réactivés pendant le sommeil pour consolider ces traces mnémoniques* (ou engrammes) *dans l'encéphale*. Plusieurs scientifiques croient que *l'oubli constitue également une fonction importante du sommeil* – probablement une façon de désencombrer le cerveau en éliminant (élaguant) les informations qui ne sont pas importantes.

Les oscillations lentes et les ondes delta sont les principales composantes du sommeil non paradoxal, lequel – du moins chez les humains – représente au moins la moitié d'une nuit de sommeil⁵⁸. Nous avons des preuves que ces stades autres⁵⁹ que le sommeil paradoxal contribuent à la consolidation de plusieurs types de souvenirs, y compris l'apprentissage de compétences motrices. Chez les humains, des chercheurs constatèrent que le temps passé dans les premiers stades du sommeil non paradoxal est associé, par exemple, à un meilleur apprentissage d'un simple riff⁶⁰ de piano.

C'est en tentant de concevoir des implants neuronaux pour aider les gens atteints de paralysie à mieux contrôler des membres robotisés⁶¹ avec leur cerveau que l'équipe de Ganguly se pencha sur le rôle du sommeil dans l'apprentissage. Lors d'expérimentations initiales avec des animaux de laboratoire, ils notèrent que les améliorations les plus importantes de la capacité des animaux à opérer de telles interfaces informatiques-cerveau se produisaient lorsqu'ils dormaient entre deux séances d'entraînement.

« Nous réalisons qu'il nous fallait comprendre comment l'apprentissage et l'oubli se produisaient pendant le sommeil afin de pouvoir mieux intégrer des systèmes artificiels au cerveau, » précisa Ganguly.

⁵⁸ Wikipédia parle plutôt d'un pourcentage variant entre 20 et 25 %. RP

⁵⁹ Stades dits « lents. »

⁶⁰ Court fragment mélodique qui est répété tout au long d'un morceau (jazz, rock). Un morceau caractérisé par son riff de guitare accrocheur.

⁶¹ Voir, un peu dans le même ordre d'idée, l'article intitulé [Une application donnant voix aux sans-voix](#).

Les ondes cérébrales sont en compétition pour déterminer l'apprentissage pendant le sommeil

Méthodologie : Dans cette recherche, une douzaine de rats se virent implanter des électrodes pour surveiller l'activation d'un petit groupe de neurones sélectionnés dans leur cortex moteur, lequel est mis en œuvre dans la conception et l'exécution des mouvements volontaires. La production d'un schéma particulier d'activation neuronale permettait aux rats de contrôler un tube dispensateur d'eau dans leurs cages. Essentiellement, les rats exécutaient une rétroaction biologique – chaque rat apprenait à activer simultanément un petit groupe de neurones selon un nouveau schéma bien précis pour faire bouger le robinet pour que l'eau s'écoule.

L'équipe de Ganguly observa le même schéma bien précis de cette nouvelle activation se reproduire dans le cerveau des animaux lorsqu'ils dormaient. *La force de cette réactivation pendant le sommeil déterminait la facilité avec laquelle les rats allaient, le jour suivant, réussir à contrôler le robinet d'eau.* Mais les chercheurs désiraient aller plus loin – comprendre comment le cerveau décide si les rats apprennent ou oublient une nouvelle tâche lorsqu'ils dorment.

Méthodologie : Afin de manipuler l'effet des ondes cérébrale pendant le sommeil non paradoxal, les chercheurs modifièrent génétiquement les neurones du rat pour qu'ils simulent un interrupteur optogénétique sensible à la lumière, permettant à l'équipe d'utiliser des rayons lasers et des fibres optiques pour modifier instantanément l'activité cérébrale associée à la transmission d'ondes cérébrales spécifiques. Grâce à une précision en milliseconde du laser, les scientifiques, lors d'expérimentations séparées, modifièrent des ondes oscillant lentement ou des ondes delta dans une petite parcelle du cerveau autour du nouveau circuit mnémorique.

La perturbation des ondes delta renforçait la réactivation, pendant le sommeil, de l'activité neuronale associée à la tâche et favorisait une meilleure exécution à l'éveil. Inversement, la perturbation des oscillations lentes résultait en une exécution bien moins efficace à l'éveil. « *Les oscillations lentes semblaient protéger les nouveaux schémas d'activation neuronale post-apprentissage, alors que les ondes delta avaient tendance à les supprimer et à favoriser l'oubli,* » précisa Ganguly.

Une analyse plus poussée démontra qu'afin de protéger l'apprentissage, les oscillations lentes devaient se produire en même temps qu'un troisième phénomène d'ondes cérébrales bien étudié désigné fuseaux de sommeil⁶². Un fuseau de sommeil est une irruption d'activité à haute fréquence mais de courte durée qui origine d'une région appelée thalamus⁶³ et qui se propage à d'autres

⁶² Un **fuseau de sommeil** est un ensemble d'ondes dont la fréquence est située entre 12 et 14 hertz qui sont générées durant le stade 2 du **sommeil** à ondes lentes. Elles apparaissent soudainement parmi les ondes plus lentes, durant une période de 100 à 1500 millisecondes. Wikipédia

⁶³ Le **thalamus** a principalement une fonction de relais et d'intégration des afférences sensitives et sensorielles et des afférences motrices, ainsi que de régulation de la [conscience](#), de la [vigilance](#) et du [sommeil](#).

parties du cerveau. On les a liés à la consolidation de la mémoire/souvenirs ; et un manque de fuseau de sommeil normal est associé à des maladies cérébrales comme la schizophrénie et le retard de développement, ainsi qu'au vieillissement.

« Notre travail montre qu'il y a une forte propension à l'oubli pendant le sommeil, » précise Ganguly. « De très brèves combinaisons de fuseaux de sommeil et d'oscillations lentes font contrepoids à cette propension à l'oubli favorisée par les ondes delta et, ainsi, préserve l'apprentissage, mais il s'agit d'un équilibre précaire. Même de minimes perturbations dans ces événements mèneront à l'oubli. »

Nous ne savons pas encore ce qui fait basculer la balance vers *l'oubli propulsée par les ondes delta ou la mise en mémoire d'un nouvel apprentissage favorisée par les oscillations lentes*. Mais il ne fait aucun doute qu'une meilleure compréhension de ce processus aurait d'importants impacts sur l'étude de la mémoire et de l'apprentissage humains, ajoute Ganguly. « Le sommeil instaure vraiment de profonds changements dans le cerveau. La compréhension de ces changements sera essentielle pour l'intégration d'interfaces artificielles et nous permettra un jour de modifier des circuits neuronaux pour favoriser la réhabilitation du mouvement par suite d'un AVC pour lequel de précédentes recherches démontrèrent que le sommeil tenait un rôle important dans le succès du rétablissement. »

Financement : cette recherche fut financée par le Department of Veterans Affairs, le NIH, la National Research Foundation de la Corée et le Burroughs Wellcome Fund. Ganguly a conçu cette recherche avec les post docs Jaekyung Kim et Tanuj Gulati qui firent les expérimentations.

Source du matériel : article rédigé à partir de [Matériel](#) fourni par [l'Université de Californie – San Francisco](#). L'original fut rédigé par Jeff Norris et Nicholas Weiler. Référence du Journal : Jaekyung Kim, Tanuj Gukati, Karush Ganguly. **Competing Roles of Slow Oscillations and Delta Waves in Memory Consolidation versus Forgetting.** *Cell*, 2019; 179 (2): 514 DOI: [10.1016/j.cell.2019.08.040](https://doi.org/10.1016/j.cell.2019.08.040)

Source : Traduction de [Manipulating specific brain waves in sleep shifts balance between learning or forgetting a new skill](#), 3 octobre 2019, Université de Californie à San Francisco, *Science News*, from research organizations. Traduction de Richard Parent, octobre 2019. Révision avec Antidote non réussie.

LE MANQUE DE SOMMEIL DÉTOURNE L'ACTIVITÉ DU CERVEAU PENDANT L'APPRENTISSAGE

NEWS, 13 novembre 2020, Elsevier



Sauf indication contraire, les liens hypertextes vous mèneront vers des articles en anglais. RP

Le sommeil étant crucial pour consolider nos souvenirs, on sait donc depuis longtemps que le manque de sommeil est nuisible à l'apprentissage et à la l'encodage (mise en mémoire). Une [nouvelle étude](#) montre maintenant que *le fait de ne dormir qu'une demi-nuit* — comme le font souvent de nombreux travailleurs médicaux et militaires — *détourne la capacité du cerveau à désapprendre des souvenirs liés à la peur*, ce qui peut accroître le risque de troubles tels que l'anxiété ou le stress post-traumatique.

L'étude est publiée dans la revue [Biological Psychiatry : Cognitive Neuroscience and Neuroimaging](#), publiée par Elsevier.

« Cette recherche nous apporte de nouvelles connaissances sur la manière dont *la privation de sommeil affecte les fonctions cérébrales en nuisant à l'extinction de la peur* », a déclaré le Dr Cameron Carter, rédacteur en chef de *Biological Psychiatry : cognitive Neuroscience and Neuroimaging*.

Les chercheurs, dirigés par Anne Germain, Ph. D, de l'Université de Pittsburgh, et Edward Pace-Schott, Ph. D, de la Harvard Medical School et du Massachusetts General Hospital, ont étudié 150 adultes en bonne santé dans le laboratoire du sommeil. Un tiers des sujets ont eu un sommeil normal, un autre tiers ont eu un sommeil restreint, n'ayant dormi que la première moitié de la nuit,

UN MANQUE PARTIEL DE SOMMEIL NUIT AU DÉSAPPRENTISSAGE DES SOUVENIRS DE PEURS

et un dernier tiers ont été privés de sommeil, n'ayant pas dormi du tout. Le matin, tous les sujets ont subi un conditionnement à la peur.

Méthodologie : « Notre équipe a utilisé un modèle expérimental en trois phases pour l'instauration et l'extinction de souvenirs de peur pendant que leur cerveau était scanné à l'aide de l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle », a déclaré le Dr Pace-Schott. Dans le paradigme du conditionnement, les sujets ont été présentés avec trois couleurs, dont deux étaient associées à une légère décharge électrique. Suite à ce conditionnement de la peur, les sujets ont subi une extinction de la peur, dans laquelle une des couleurs fut présentée sans aucune décharge électrique pour apprendre qu'elle était désormais « sans danger ». Ce soir-là, les sujets ont été testés pour leur réactivité aux trois couleurs, une mesure de leur rappel d'extinction de la peur, ou pour savoir s'ils avaient bien « désappris » la menace.

L'imagerie cérébrale enregistrée pendant les tâches a montré une activation des zones du cerveau associées à la régulation des émotions, comme le cortex préfrontal, chez les personnes ayant profité d'un sommeil normal. Mais l'activité cérébrale semblait très différente chez les personnes dont le sommeil fut restreint, a déclaré le Dr Pace-Schott. *« Nous avons constaté que parmi les trois groupes, ceux qui n'avaient dormi que la moitié d'une nuit montraient la plus grande activité dans les régions cérébrales associées à la peur et la moins grande activité dans les régions associées au contrôle des émotions ».*

De façon surprenante, les personnes n'ayant pas dormi du tout n'ont pas eu d'activation cérébrale dans les régions liées à la peur pendant le conditionnement et l'extinction de la peur. Lors du rappel de l'extinction 12 heures plus tard, leur activité cérébrale ressemblait davantage à celle des personnes ayant bénéficié d'un sommeil normal, *ce qui suggère qu'une nuit de sommeil limitée peut être pire que pas de nuit du tout.*

Les chercheurs émettent l'hypothèse que *le fait de ne dormir que la moitié de la nuit entraîne une perte du sommeil paradoxal, lequel s'avère important pour la consolidation de la mémoire* et qui survient généralement vers la fin d'une période de sommeil normale.

Le Dr Carter a déclaré que la recherche utilisa « l'imagerie cérébrale non invasive pour nous donner une nouvelle fenêtre sur la façon dont *la privation de sommeil perturbe les mécanismes normaux d'extinction de la peur et augmente potentiellement la vulnérabilité aux symptômes de stress post-traumatique* ».

« Les travailleurs médicaux et les soldats ont souvent un sommeil réduit ou interrompu plutôt que de manquer une nuit entière de sommeil », a déclaré le Dr Pace-Schott. « Nos conclusions suggèrent que ces personnes partiellement privées de sommeil pourraient être particulièrement vulnérables aux conditions liées à la peur, comme le syndrome de stress post-traumatique ».

Référence: Seo J, Pace-Schott EF, Milad MR, Song H, Germain A. Partial and Total Sleep Deprivation Interferes with Neural Correlates of Consolidation of Fear Extinction Memory. *Biological*

UN MANQUE PARTIEL DE SOMMEIL NUIT AU DÉSAAPPRENTISSAGE DES SOUVENIRS DE PEURS

Psychiatry : cognitive Neuroscience and Neuroimaging. Publié en ligne le 24 septembre 2020.
doi:[10.1016/j.bpsc.2020.09.013](https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2020.09.013)

Cet article a été republié à partir de [ces documents](#). Pour de plus amples informations, veuillez contacter la référence précitée.

Source : Traduction de [Sleep Loss Hijacks the Brain's Activity During Learning](#). NEWS, 13 novembre 2020, Elsevier. Traduit avec www.DeepL.com/Translator (version gratuite), révisé avec Antidote par Richard Parent, novembre 2020.

LA "MARIJUANA DU CORPS" NOUS AIDE À OUBLIER LES SOUVENIRS TRAUMATISANTS

NEWS, 18 mai 2020, Leiden University



Crédit : Pixabay

Le composé endogène⁶⁴ *anandamide* - souvent désigné la marijuana du corps - joue un rôle dans l'effacement des souvenirs d'un événement traumatisant. Ce phénomène a été découvert par une équipe internationale dirigée par le chimiste Mario van der Stelt de Leyden. Les résultats ont été publiés dans *Nature Chemical Biology* et pourraient constituer un point de départ pour le traitement des troubles de l'anxiété tels que le SSPT.

La marijuana dans votre cerveau

Lorsque vous fumez un joint, l'ingrédient actif THC⁶⁵ vous permet de vous sentir détendu. Mais il a aussi des effets secondaires, tels qu'une augmentation de l'appétit et une perte de mémoire. "Qu'en est-il de la marijuana de notre propre corps ? Y a-t-il des effets similaires ? » Mario van der Stelt, professeur de physiologie moléculaire, s'est posé la question il y a cinq ans. Il décida de lancer une voie de recherche pour le découvrir et reçut, en 2018, une bourse Vici du Conseil néerlandais de la recherche. Deux ans plus tard, en 2020, lui et son équipe sont les premiers au monde à inhiber la production d'*anandamide* dans le cerveau, révélant ainsi la véritable nature de cette substance : *elle nous aide à oublier les souvenirs traumatisants et réduit le stress.*

⁶⁴ Qui est produit par l'organisme, qui est issu d'une cause interne.

⁶⁵ Le **Δ -9-tétrahydrocannabinol**, plus communément appelé **THC**, est le cannabinoïde le plus abondant et le plus présent dans la plante de cannabis. Le tétrahydrocannabinol possède des propriétés psychoactives agissant sur le psychisme en modifiant le rythme cérébral. Il possède également des vertus anti-inflammatoires.

Des bras robotiques à la rescousse

La recherche a débuté en 2015, lorsque Elliot Mock, premier auteur de la publication et candidat au doctorat à l'époque, et Anouk van der Gracht, étudiante en maîtrise, ont réussi à mettre la main sur la protéine NAPE-PLD. Cette protéine est responsable de la production d'anandamide dans le cerveau. L'étape suivante consistait à trouver un composé qui empêche cette protéine de fonctionner. Car l'idée était qu'en empêchant la production d'anandamide, on peut étudier son rôle biologique.

Trouver une telle substance s'est avéré être un véritable tour de force. M. Van der Stelt s'est alors tourné vers l'usine européenne de Oss, aux Pays-Bas, cofondée par son groupe de recherche en 2013 et qui se spécialise dans le criblage rapide de centaines de milliers de substances. Il a d'abord dû obtenir l'approbation de l'UE avant qu'un système entièrement automatisé puisse commencer à rechercher le composé qui inhibe la protéine. "En fait, cela a impliqué 350 000 mini réactions, chacune avec une substance différente", explique M. Van der Stelt. "Ils l'ont fait à l'aide de bras robotisés de l'industrie automobile. Il n'a fallu que trois jours pour cribler 350 000 substances, très impressionnant !".

Deux ans de travail en laboratoire

À la fin de la sélection, un succès est apparu : une molécule prometteuse pour bloquer la production d'anandamide. "Mais cette molécule n'était pas encore prête", dit Van der Stelt. "Alors Elliot s'est mis au travail." Mock a optimisé la molécule et, avec un certain nombre d'étudiants, a passé deux ans à synthétiser plus de 100 molécules analogues légèrement différentes les unes des autres. L'une d'entre elles a finalement révélé la fonction de l'anandamide dans l'organisme.

"Nous avons ensuite commencé à travailler avec Roche Pharmaceuticals pour analyser si notre molécule optimisée atteignait le cerveau, une condition essentielle". À ce moment-là, les modèles cellulaires avaient déjà identifié l'analogue qui fonctionnait le mieux, et les chercheurs l'ont nommé LEI-401. Roche a ensuite confirmé que LEI-401 atteignait bien le cerveau. "Ensuite, avec des chercheurs des National Institutes of Health (NIH) des États-Unis, nous avons cherché à savoir si notre substance fonctionnait vraiment dans le cerveau. Cela s'est avéré être le cas", explique M. Van der Stelt.

Test comportemental

Après trois ans, la voie était enfin ouverte pour répondre à la question brûlante : quel est le rôle physiologique de l'anandamide ? Cette fois, Van der Stelt fit appel à des partenaires du Canada et des États-Unis pour étudier les effets physiologiques de la réduction des niveaux d'anandamide dans le cerveau. "Dans les modèles animaux, LEI-401 signifiait que les souvenirs traumatisants

n'étaient plus effacés. En outre, le niveau de corticostéroïdes était élevé et une région du cerveau responsable de la coordination de la réaction au stress était activée. *On pouvait alors en déduire que l'anandamide est impliquée dans la réduction de l'anxiété et du stress*".

Une nouvelle voie

Les recherches de M. Van der Stelt ouvrent la voie à de nouvelles méthodes pour traiter les troubles anxieux tels que le SSPT. "C'est un point de départ pour le développement de nouveaux médicaments. Comme nous avons maintenant démontré que *l'anandamide favorise l'oubli des anxiétés*, les entreprises pharmaceutiques peuvent se concentrer sur une nouvelle cible. Et vous avez alors deux options : chercher des molécules qui stimulent la production d'anandamide ou chercher des molécules qui réduisent sa dégradation".

Référence : Mock et al. (2020). Discovery of a NAPE-PLD inhibitor that modulates emotional behavior in mice. *Nature Chemical Biology*. DOI : <https://doi.org/10.1038/s41589-020-0528-7>

Cet article a été republié à partir des documents [suivants](#). Pour de plus amples informations, veuillez contacter la source citée.

Traduction de « *Body's own Marijuana* » *Helps us Forget Traumatic Memories*. NEWS, NNR, Technology Networks, 18 mai 2020. Traduit avec www.DeepL.com/Translator (version gratuite) et révisé par Richard Parent, mai 2020.

LE PRÉSENTIVISME, OU LA DIFFICULTÉ D'INTERPRÉTER ADÉQUATEMENT LE PASSÉ

Par L. Michael Hall

J'ai toujours de la difficulté à ne pas traduire des textes de Michael, ceux-ci étant, la plupart du temps, fort intéressants. RP

Lorsqu'il est question du passé, que ce soit de votre vécu personnel, du vécu d'une autre personne ou de l'histoire avec un grand H – *il est très, très difficile de penser clairement et intelligemment*. Les raisons pour cela sont nombreuses. Commençons avec votre propre histoire et la conscience cognitive que vous en avez, ce que nous appelons *mémoire* (ou souvenir).

Lorsqu'il est question de la *mémoire*, on doit distinguer entre plusieurs genres de mémoires. Il y a aussi plusieurs régions et fonctions cérébrales mises en œuvre pour ces diverses mémoires. Il y a la mémoire de travail à court terme et la mémoire à long terme. Nous avons aussi la mémoire autobiographique ou narrative qui garantit une stabilité dans le temps de notre Soi, de notre noyau identitaire. Il y a aussi la mémoire sémantique, la mémoire procédurale, la mémoire flash, etc. Il y a les mémoires implicite et explicite. Beaucoup de genres de mémoires !

Comment fonctionne la mémoire ? Eh bien, nous savons avec certitude qu'elle ne fonctionne *pas* comme la mémoire d'un ordinateur. Appuyez sur « enregistrer » et la mémoire informatique codifie et emmagasine des codes. Et lorsque, plus tard, vous récupérez ce fichier en « l'ouvrant », ce que vous aviez précédemment enregistré est exactement ce que vous retrouvez – indéfectible. *Mais il n'en est pas ainsi avec la mémoire humaine !* Tout d'abord, ce dont et comment vous vous rappelez d'un événement dépend du code et de l'encodage que vous utilisez (au moment du rappel) – *une construction résultant de vos perceptions, de vos compréhensions, de votre sensibilité en éveil, de vos croyances, etc. Et chaque fois que vous rappelez ce souvenir et que vous le rafraîchissez, vous le reconstruisez* de telle manière qu'il est modifié, bien que très subtilement et inconsciemment, *en fonction de votre état d'esprit du moment*. Que pensez-vous de cela ? *Votre présente manière de penser modifie ce que vous pensiez auparavant.*

Précisément parce que le fait de se rappeler constitue une re-construction (sic), il n'y a pas de mémoire « pure » ou immaculée. Nous nous rappelons des choses non pas comme elles étaient, mais plutôt selon ***ce que nous sommes***⁶⁶. *Cela explique également comment les souvenirs peuvent être modifiés et pourquoi ils le sont toujours*. Ça explique aussi comment vous construisez des souvenirs erronés et comment des faits erronés s'imprègnent trop facilement dans vos mémoires.

⁶⁶ Mots de Michael: "As we are." RP

Daniel Gilbert, dans [Stumbling on Happiness](#) (2005) décrit ainsi le pouvoir de l'expérience sur la mémoire :

« Il n'y a pas de perspective venant de nulle part. Dès que nous avons une expérience, nous sommes par la suite incapables de voir le monde comme auparavant. Nous avons perdu notre innocence et ne pouvons retourner à la maison. » (p. 57)

La même dynamique est en action lorsque nous essayons de nous « rappeler » (comprendre) le passé d'individus d'une autre époque. Le livre de Gilbert se concentre sur une chose – pourquoi sommes-nous si incompetents à prédire nos futurs personnels et émotionnels ? Il note qu'il s'agit d'une erreur cognitive que d'interpréter le passé via le présentivisme⁶⁷ :

*« Les historiens utilisent le mot présentivisme pour décrire la tendance à porter des jugements sur des personnages historiques selon des standards contemporains. On a beau mépriser de toutes nos forces le racisme et le sexisme, ces ismes sont depuis peu considérés comme dépravations morales. Condamner Thomas Jefferson pour avoir eu des esclaves⁶⁸ ou Sigmund Freud pour avoir traité les femmes avec condescendance n'est pas si différent que d'arrêter quelqu'un aujourd'hui pour avoir conduit sans sa ceinture de sécurité **en 1923**. Et pourtant, la tentation de juger le passé à travers le prisme du présent n'est rien de moins que très répandue. »* (2005, pp 161-2)

Il est aussi très, très difficile d'adopter la deuxième position perceptuelle⁶⁹ avec une autre personne en vous efforçant de faire preuve d'empathie et de comprendre ce que vit cette autre personne *selon ses termes et sa perspective*. Il est encore plus difficile de nous placer dans les structures mentales culturelles et historiques d'une autre époque afin de vraiment comprendre la façon dont les gens pensaient, raisonnaient, ressentaient, percevaient, etc. La chose la plus facile, et la plus grande erreur, c'est de les évaluer (juger) *selon notre perspective* – c.-à-d. selon nos valeurs, nos compréhensions, nos constructions de l'esprit, nos structures référentielles, etc.

Pourtant, une fois l'innocence perdue, vous ne pouvez retourner au foyer familial. Vous ne pouvez même pas le faire avec votre vécu. Essayez de vous *souvenir* de ce que et comment vous pensiez et ressentiez lorsque vous aviez cinq ans. Ou lorsque vous aviez douze ans. Vous ne le pouvez pas ! Pire encore, remarquez comme il est facile de juger *votre Soi passé* pour quelque chose de stupide que vous aviez dit ou fait. Quelle injustice envers votre Soi passé que de le juger selon vos lentilles contemporaines. Depuis ce temps, en effet, vous en avez appris beaucoup, vous avez vécu

⁶⁷ Néologisme emprunté à l'anglais. (Les deux dernières phrases n'ont pas de suite logique, mais c'est la bonne traduction.)

⁶⁸ Et d'en avoir pris une, Sally Hemings, comme concubine. Mais il avait ses raisons pour avoir fait ce choix. RP

⁶⁹ Pour savoir de quoi il s'agit, cliquez [ICI](#) et rendez-vous à la page 16.

beaucoup d'expériences, vous avez gagné en maturité, vous avez grandi, vous avez quitté le foyer familial. L'innocence de votre enfance est chose du passé. Et vous ne pouvez reculer.

Là où vous en êtes aujourd'hui – vos schèmes de pensée, vos ressentis, votre perception, votre évaluation, etc. – détermine et gouverne la façon dont vous re-construisez vos souvenirs du passé. Et cela contamine ce dont vous vous rappeler. Cela affecte les souvenirs de votre vie et de tous ceux qui sont venus avant vous.

Pour revenir à Thomas Jefferson, il nous est impossible aujourd'hui de nous transposer dans le contexte culturel et social de (la Virginie de) la fin du XVIII^e siècle. L'esclavage y existait déjà depuis plus d'une centaine d'années. L'industrie de l'esclavage était bien implantée et ce n'est qu'au XVIII^e siècle que des esprits éclairés⁷⁰ en vinrent à la conclusion que ce commerce⁷¹ était malsain et déshumanisant. Cette prise de conscience prit plus de temps à s'instaurer chez ceux qui œuvraient dans cette industrie. Les propriétaires des navires qui transportaient les esclaves et les chefs de tribus africains qui rassemblaient leurs propres commettants, les emprisonnaient et les vendaient avaient, dans cette industrie, un grand intérêt financier. Il leur a fallu plus de temps pour accepter que cette industrie allait s'effondrer.

Nous n'avons pas vécu dans ce monde – dans ce milieu culturel. Et n'ayant pas grandi dans une culture dans laquelle l'institution de l'esclavage était acceptée comme normale, il nous est quasi impossible aujourd'hui de même nous imaginer cela. Lorsqu'on demanda à Truman pourquoi il n'avait pas tenté de s'évader de son monde construit dans le film *Truman*, le directeur (personnifié par Ed Harris) dit : « *Nous acceptons tous le monde tel qu'il nous est transmis.* » Vous et moi en faisons autant. *Vivre dans une culture, c'est vivre dans un environnement mental/émotionnel dont nous sommes inconscients la plupart du temps.* Je m'interroge à savoir quelles peuvent bien être les quelques aspects culturels que nous acceptons aujourd'hui et qui seront considérés comme choquants et abjects dans le futur. *Oui, le présentivisme est une aberration cognitive qui contamine notre jugement du passé parce que nous utilisons nos paradigmes modernes pour le regarder. Et cela nous empêche de vraiment revenir en arrière.*

L. Michael Hall,
Executive Director, Neuro-Semantics

⁷⁰ Le XVIII^e siècle étant, après tout, le « siècle des lumières. » Parmi ces esprits éclairés on retrouve George Washington qui libéra, par son testament, ses esclaves. Jefferson libéra aussi les enfants qu'il eut avec Sally Hemings, mais sa motivation n'était pas la même que George Washington. Benjamin Franklin était, à la fin de sa longue vie, un activiste pour l'abolition de l'esclavage.

⁷¹ L'esclavage était un système économique dans le sud des Etats-Unis, raison pour laquelle on parle aujourd'hui, de temps à autre, de « réparation » économique, ce qui est financièrement impensable.

LE PRÉSENTIVISME

Source : Traduction de *Presentivism, The Difficulty of Thinking about the Past*. Par L. Michael Hall. 2019 Neurons # 41. 2 septembre 2019.

Pour consulter la liste des traductions françaises et les télécharger gratuitement, cliquez [ICI](#).

Pour communiquer avec moi : richardparent99@gmail.com. Mon pseudonyme sur Skype est : ricardo123.

Je vous recommande également de consulter le dossier [PEUR ET ANXIÉTÉ, partie II](#), car vous y trouverez des articles connexes aux sujets abordés dans le ce dossier-ci.

Ceux qui s'intéressent à ces sujets devraient peut-être jeter un coup d'œil au contenu de mon dossier intitulé *Traitement du langage, de l'information et de la musique par le cerveau* en cliquant [ICI](#) ainsi qu'au dossier sur la [Neuroplasticité cérébrale](#).

Réorganisation 06/2020. Actualisation liens hypertextes. 09/2020.