

Article sur la conférence scientifique : Un cerveau pour apprendre, dormir et se souvenir

Le lundi 28 avril 2025 s'est tenue la dernière conférence scientifique de l'année présentée par Mme. Anne Pereira, chercheuse au laboratoire de Neurosciences Cognitives et Adaptatives de Strasbourg. La conférencière a exploré avec nous les différents usages et fonctions du cerveau, et plus particulièrement de la mémoire.

À propos de la conférencière

Mme. Pereira a fait toutes ses études à Nancy, de son bac scientifique jusqu'à son doctorat (thèse sur l'épilepsie), en passant par un BTS en analyse biologique, une licence en biochimie et un master en biologie moléculaire. Puis, après avoir passé 2 ans aux Etats-Unis, elle est rentrée à Strasbourg pour continuer ses recherches sur l'épilepsie, et par la suite la mémoire, dans une unité INSERM (Institut national de la santé et de la recherche médicale). Ses recherches portent donc depuis plusieurs années sur les souvenirs et leur persistance, ainsi que sur l'emplacement des structures et les différents circuits de la mémoire. Mme. Pereira n'est pas une enseignante mais une chercheuse à temps plein, et a également d'autres activités : elle présente des conférences, fait de l'expertise pour l'ANSES, est en lien avec deux équipes à Marseille pour un projet sur l'électrophysiologie, et reçoit des financements pour des recherches sur les ondes 5G provenant des téléphones (partenariat avec un collègue suisse). Son but est de transmettre les

connaissances déjà acquises sur le cerveau pour mieux informer les gens, et de continuer les recherches pour permettre le progrès.

Quelques informations de bases sur le cerveau

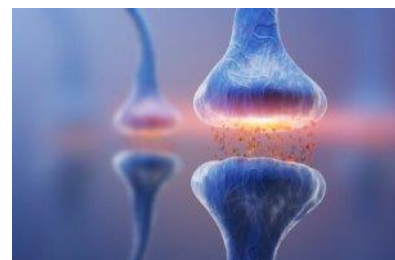
Le cerveau est composé de deux types de cellules :

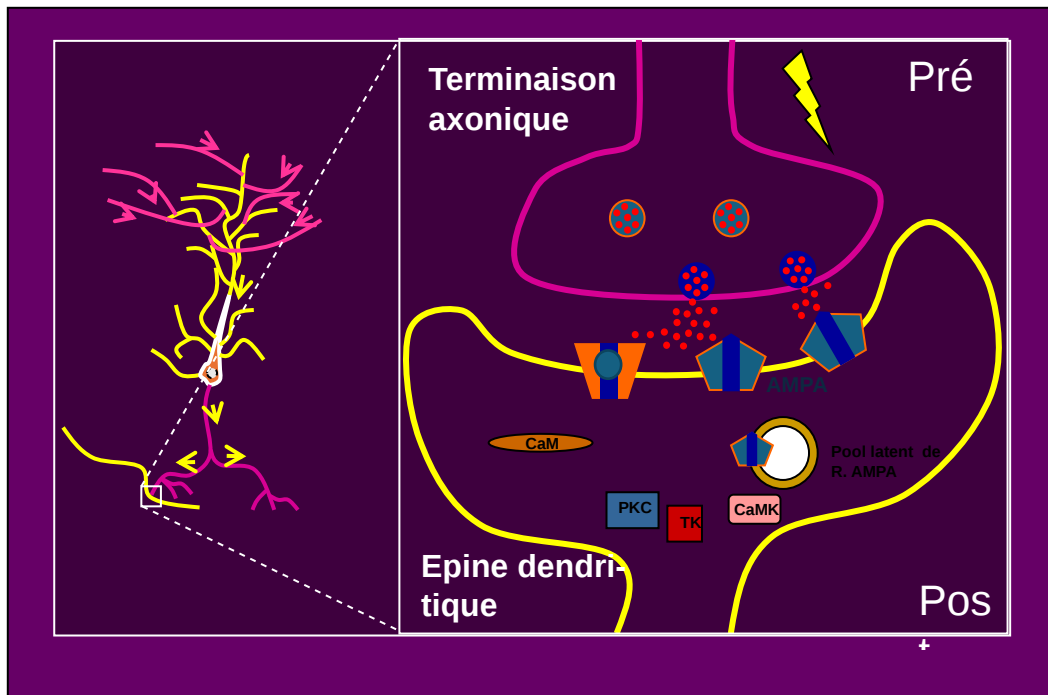
-Les neurones : il y en a 90 milliards (à peu près autant que d'étoiles dans la galaxie), et chaque neurone établit environ 10 000 connexions, ce qui fait presque un million de milliards de connexions. Le message nerveux se propageant le long des neurones est de nature électrique et sa vitesse de circulation peut atteindre les 400km/h.

-Les cellules gliales : entre 100 et 150 milliards, elles se distinguent en trois types, les Astrocytes (source de nourriture des neurones), les Cellules microgliales (défense immunitaire), et les Oligodendrocytes (produisent la gaine de myéline autour des axones des neurones).

Le poids d'un cerveau adulte est environ estimé à 1,5kg ce qui représente 2% du poids corporel, mais il consomme 20% de l'énergie totale du corps (~ 24 morceaux de sucre/jour).

Une synapse est la zone de contact entre deux neurones, ou entre un neurone et une cellule. Elle permet la transmission du message nerveux en transformant le message électrique en message chimique via la libération de neurotransmetteurs qui, en se fixant sur des récepteurs spécifiques de la cellule post-synaptique, génèrent un message électrique.





Il existe deux types de synapse en fonction du neurotransmetteur utilisé : une synapse excitatrice ou une synapse inhibitrice.

Qu'est-ce que la mémoire ?

La mémoire est la faculté d'enregistrer des informations, de les conserver et de les utiliser. C'est une fonction vitale qui est au cœur de notre vie, car elle permet notre adaptation au monde et constitue notre identité. Dans le cerveau, il n'y a pas qu'une seule mémoire, car en réalité il en existe cinq :

- La mémoire perceptive/sensorielle : elle dure moins de 2 secondes et n'a pas besoin de notre attention. Elle concerne tout ce que nos sens perçoivent (tout ce qui est visuel, auditif, olfactif, tactile et gustatif).
- La mémoire de travail/du présent : elle dure de quelques secondes à une minute, et requiert notre attention. Elle permet de retenir des informations pendant la réalisation

d'une tâche ou d'une activité (c'est elle qui permet de retenir le début d'une phrase le temps de la terminer) et est par la suite «effacée».

-La mémoire sémantique/des connaissances générales : elle dure sur des jours, des mois et/ou des années. Elle se construit tout au long de notre vie avec l'apprentissage et la mémorisation de connaissances générales sur soi (retenir son adresse) et sur le monde (savoir que la capitale de la France est Paris) → « Je sais ».

-La mémoire épisodique/des souvenirs : elle dure sur des jours, des mois et/ou des années. C'est celle des moments personnellement vécus (événements autobiographiques), elle nous permet de savoir ce qu'on a fait pendant les dernières vacances par exemple → « Je me rappelle ».

-La mémoire procédurale/des procédures, des habitudes : elle dure sur des jours, des mois et/ou des années. C'est la mémoire des automatismes, elle permet de conduire, de faire du vélo ou de jouer de la musique sans avoir à tout réapprendre à chaque fois → « Je sais faire ».

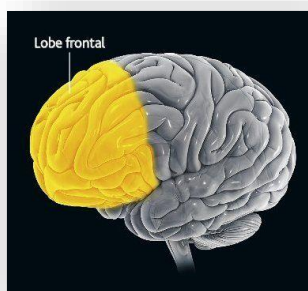
L'histoire du patient H.M.

L'histoire du patient H.M., de son vrai nom Henry Gustav Molaison (1926-2008), a été déterminante dans la découverte et la compréhension des structures contenant la mémoire.

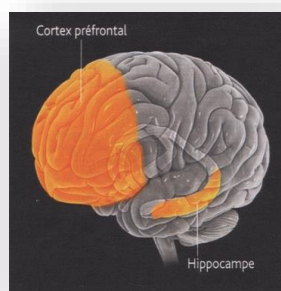
Après une commotion cérébrale à l'âge de 9 ans, H.M. souffre de crises d'épilepsies contre lesquelles les médicaments sont impuissants. Ce foyer épileptique se situant dans la région temporale (région de l'hippocampe), H.M. et son neurochirurgien décident de l'ablation bilatérale des lobes temporaux en 1953 (H.M. a 27 ans). Après l'opération, le patient ne présente plus de crise épileptique, ne souffre pas d'une

altération de la personnalité, son Q.I. reste le même, sa mémoire à court-terme est intacte (quelques secondes) et ses souvenirs très anciens sont encore présents. Cependant, à partir de ce jour, il n'a plus jamais pu former un seul nouveau souvenir (amnésie antérograde sévère) et a perdu ses souvenirs sur une durée de 10 ans (amnésie rétrograde). Il ne savait donc jamais quel jour on était, quel âge il avait, le lieu où il se trouvait, et a pleuré pendant des mois le décès de son père qu'il oubliait à chaque fois. Mais toutes ses mémoires n'étaient pas atteintes : il avait une mémoire procédurale et à court-terme quasiment normale. Cela a mis en évidence le fait qu'il y a différentes localisations pour les différentes mémoires, et que l'hippocampe est une structure essentielle de la mémoire épisodique.

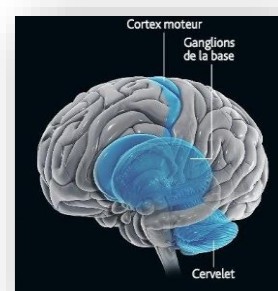
La localisation des différentes mémoires est donc la suivante :



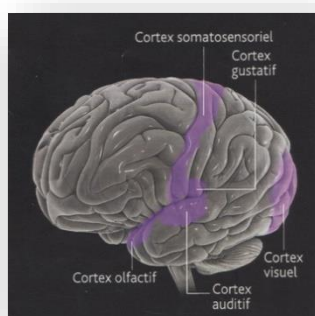
Mémoire de travail



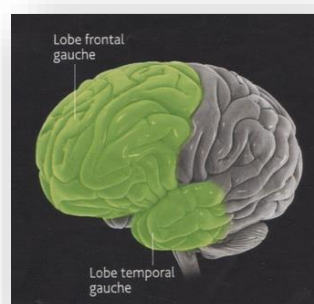
Mémoire épisodique



Mémoire procédurale



Mémoire perceptive

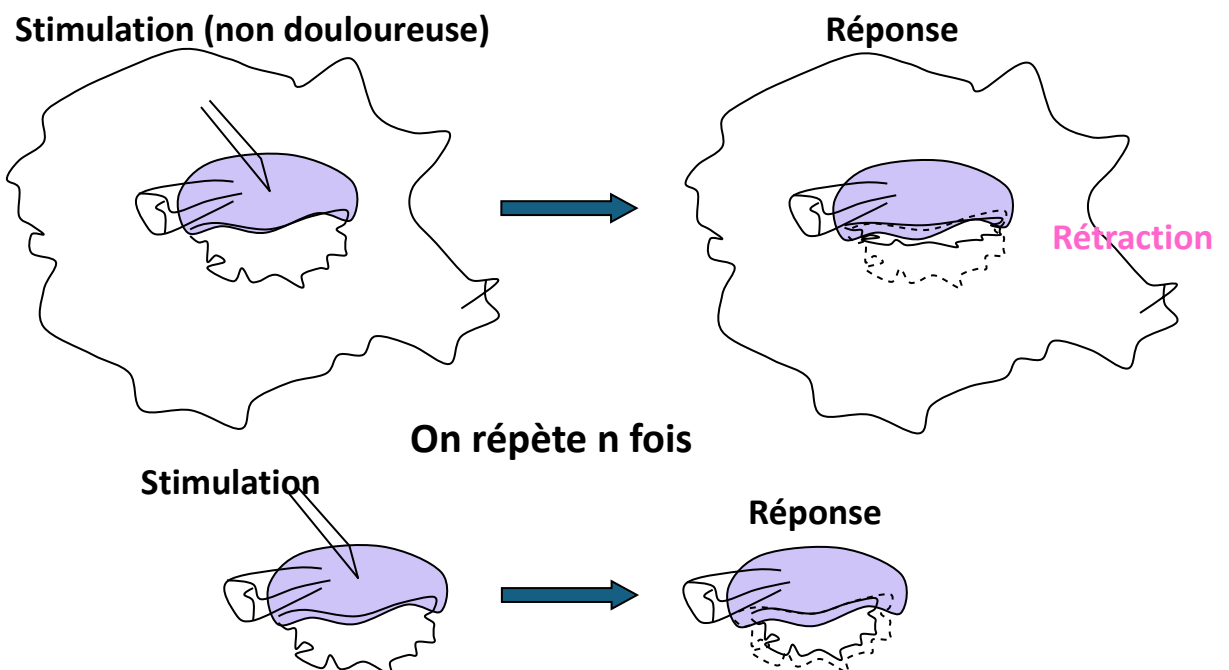


Mémoire sémantique

La plasticité cérébrale

Eric Kandel, prix Nobel de physiologie ou médecine en 2000, a travaillé sur la mémoire et les synapses, avec comme sujet d'étude la limace de mer *Aplysia*. Ses recherches se focalisaient sur l'habituation et la sensibilisation du réflexe de retrait des branchies chez l'*Aplysia*.

Eric Kandel et la limace de mer !



= HABITUATION (et donc mémoire) : Kandel en fait un modèle d'étude !

Kandel a montré le rôle clé des neurotransmetteurs libérés au niveau de la synapse interneurone-neurone moteur et a montré que l'habituation coïncidait avec une baisse de libération des neurotransmetteurs. La répétition de la stimulation entraîne une désensibilisation (habituation) durable au niveau de la synapse motrice !

En effet, lorsqu'une information parvient à un neurone, des protéines sont produites et acheminées vers les synapses afin de les renforcer ou d'en créer de nouvelles.

Cela produit un réseau spécifique de neurones associé au souvenir. L'activation

régulière et répétée de ces réseaux permet de renforcer ou de réduire ces synapses, avec pour conséquence de consolider le souvenir ou au contraire de l'oublier. Un souvenir correspond donc à un remaniement des réseaux neuronaux → c'est la **plasticité cérébrale** !

On observe le même principe avec l'exemple des chauffeurs de taxis londoniens par Eleanor Maguire. Ces chauffeurs de taxis, pour obtenir leur permis, doivent mémoriser environ 25 000 rues, et des milliers de places et de monuments ce qui amène à une activation importante de l'hippocampe lors de cette navigation spatiale. Ainsi, avec les années d'expériences, le volume de l'hippocampe ne cesse d'augmenter, c'est le principe de la plasticité cérébrale. Cependant, on observe que les chauffeurs de taxis travaillant à temps plein font moins d'erreurs de navigation que ceux à la retraite. C'est également un effet de la plasticité cérébrale, car celle-ci va dans les deux sens : on peut perdre des données suite à l'arrêt d'une activité.

Des mémoires durables, dormir pour se souvenir

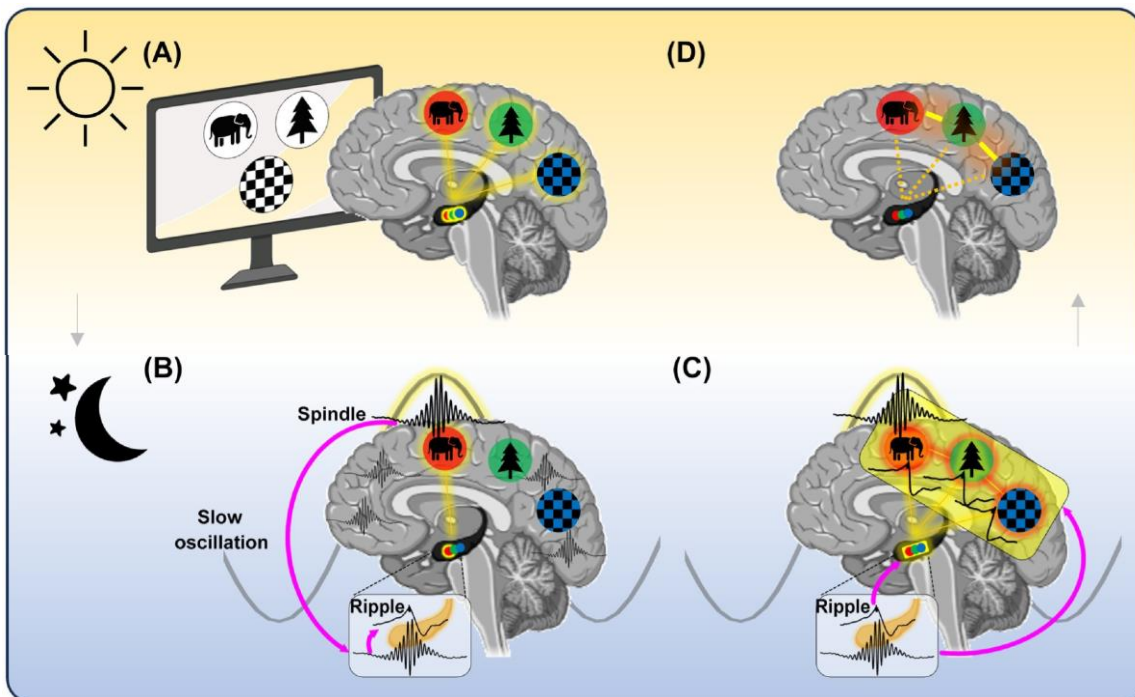
La mémorisation passe par trois grandes étapes : l'**apprentissage** (stade éveillé), la **consolidation** (stade endormi), et le **rappel** (stade éveillé). Le sommeil permet la consolidation/le renforcement des souvenirs en améliorant la sauvegarde d'informations jugées pertinentes à l'avenir, mais il permet également l'oubli d'informations jugées peu importantes et le « nettoyage » du cerveau. Cela se traduit par un ordre précis :

- 1- Le cerveau « rejoue » les événements de la journée pendant le sommeil, cela permet une réactivation de l'hippocampe et une augmentation des performances après une nuit de sommeil.

2- Le dialogue : le « transfert » de la mémoire d'un lieu de stockage temporaire (hippocampe) vers un lieu de stockage permanent (cortex).

Le cerveau endormi utilise trois rythmes pour orchestrer la consolidation de la mémoire :

- Les Ondes lentes = rôle de guide ;
- Les Spindles = réactivation et synchronisation des circuits neuronaux ;
- Les Ripples = les pilotes de la plasticité et de la redistribution de la trace mémoire dans les réseaux hippocampo-corticaux.



Le sommeil permet ainsi le passage d'une mémoire fragile à court-terme vers une mémoire durable à long-terme. La privation de sommeil empêche nos souvenirs de se stabiliser, de se consolider et donc, de durer dans le temps.

Pour bien mémoriser :

1. Au lycée = apprentissage → Attention, concentration
2. Le soir = lire, relire et réviser en plusieurs fois → Comprendre, s'approprier ce que l'on apprend
3. Dormir → Consolider, stabiliser sa mémoire
4. Réciter → Rappeler, tester sa mémoire
5. Prendre soin de sa mémoire → Faire du sport, bien manger

Nous remercions très chaleureusement Mme. Anne Pereira pour être venue nous présenter cette conférence très intéressante et enrichissante et lui souhaitons une bonne continuation.