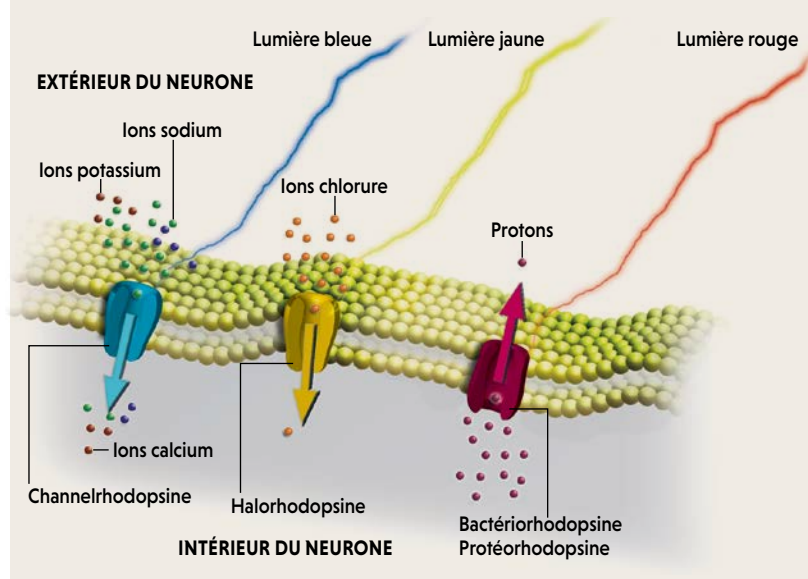


CONTRÔLER LES NEURONES PAR LA LUMIÈRE

Des neurones sont rendus sensibles à la lumière grâce à une molécule qu'on y introduit : la channelrhodopsine (en bleu). Cette protéine a la capacité de s'ouvrir et de laisser pénétrer dans les neurones des charges électriques positives (ions calcium, potassium et sodium) lorsqu'elle est illuminée par une lumière bleue. Ce flux de charges positives initie un influx nerveux. D'autres variantes de la channelrhodopsine, comme la halorhodopsine (en jaune) ou la bactériorhodopsine/protéorhodopsine (en rouge) réagissent à des lumières jaunes ou rouges, et laissent filtrer des charges négatives (ions chlorure) ou des protons (positifs). C'est autant d'outils pour allumer ou éteindre des neurones.



au moment de la décharge ? Oui. Replacée dans son contexte initial, la souris se fige de crainte comme si elle se rappelait avoir reçu un courant électrique dans ce premier lieu, alors que cela s'est passé dans le second.

Extraordinaire manipulation psychique, qui consiste à créer un faux souvenir douloureux dans un lieu où rien de tel ne s'est jamais produit, et dans le même temps un vrai souvenir de douleur dans un lieu où cela s'est effectivement produit (les souris se figent aussi de peur si on les place dans la boîte électrifiée où les courants ont été envoyés pour de bon). Il est ainsi possible d'observer la coexistence dans le cerveau de deux souvenirs désagréables : l'un vrai et l'autre faux – un souvenir artificiel pouvant alors rivaliser avec un souvenir authentique...

Mais il y a plus surprenant encore. Lorsque les chercheurs étudient les structures nerveuses vers lesquelles l'hippocampe envoie des signaux pour déclencher des réactions

comportementales, ils s'aperçoivent que la mémoire fictive est tout aussi efficace pour les activer que la mémoire réelle. En somme, les faux souvenirs sont bien des souvenirs, et non une vue de l'esprit. La frontière entre le réel et l'imaginaire est plus ténue que jamais. Ce qui incite à la prudence notamment à l'égard de condamnations prononcées sur la base de témoignages oculaires livrés bien après les faits. En effet, de nombreuses expériences ont montré que les témoins d'une scène d'accident se trompent facilement (et peuvent être induits en erreur, involontairement, par des psychothérapeutes qui cherchent à les faire parler) en croyant avoir aperçu des détails qui n'existaient pas, et dont ils sont pourtant persuadés de se souvenir. Cette découverte scientifique ébranle aussi le fondement des thérapies psychanalytiques basées sur l'évocation de souvenirs intimes, qui peuvent sécréter de faux souvenirs parfois ravageurs.

LES LED DU BONHEUR

À supposer que ces techniques soient un jour adaptées à l'homme, pourrions-nous alors façonner nos souvenirs de manière à les rendre plus idylliques ? Là encore, la réponse pourrait être positive. Des chercheurs de l'université d'Urbana, aux États-Unis, et de Suwon, en Corée, ont implanté une Led dans le cerveau de souris pour activer une région cérébrale importante qui détecte l'obtention d'une récompense. Cette région s'active dès que nous ressentons un plaisir, qu'il s'agisse d'un carré de chocolat, d'un rapport sexuel ou d'une dose de drogue. Lorsque des impulsions lumineuses stimulent cette partie de leur cerveau quand elles se rendent dans une région particulière d'un labyrinthe, les souris, croyant être récompensées, apprennent très vite à revenir et à séjourner dans la zone où elles reçoivent cette gratification virtuelle. Les rongeurs ont été trompés.

Aujourd'hui, les outils issus de l'optogénétique sont si puissants qu'ils permettent de préciser dans quelles conditions un souvenir est gravé dans notre cerveau, et dans lesquelles il est effacé.

On distingue schématiquement plusieurs sortes de mémoire, à court ou à long terme. La mémoire à court terme possède une durée de quelques secondes à quelques minutes, à la manière d'une simple résonance du temps présent dans nos circuits nerveux. Cette mémoire à court terme nous permet de retenir un code pour ouvrir une porte, pendant qu'on nous le dicte au téléphone sans que nous puissions l'inscrire sur une feuille de papier. La mémoire à long terme, quant à elle, se consolide tous les jours durant plusieurs semaines, notamment grâce au sommeil, et peut persister durant toute une vie. Lorsqu'elle est consciente, cette