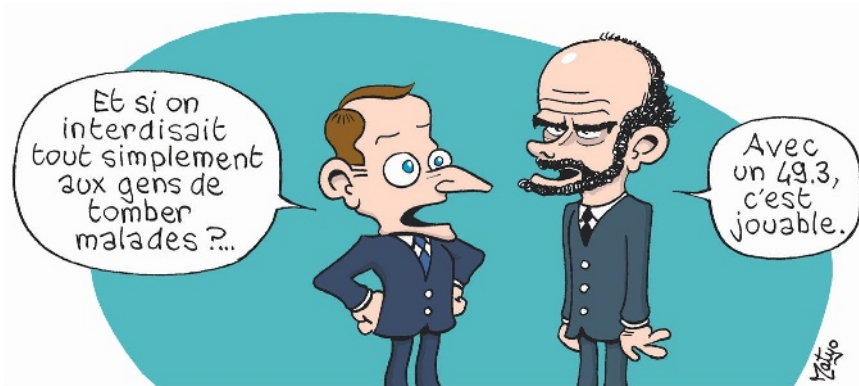


LA CHRONIQUE DE
VIRGINIE TOURNAY

DE LA MESURE EN TOUTE CRISE... SANITAIRE!

La Société royale de médecine, créée en 1778, inaugurerait
l'action de l'État en matière de santé publique.
Quelle leçon en tirer aujourd'hui?



La gestion de la santé des populations a-t-elle toujours été une affaire d'État? À l'heure du Covid-19, l'intervention publique sur les épidémies est un réflexe dans la plupart des pays. En France, le conseil scientifique mis en place le 11 mars par le ministre de la Santé, Olivier Véran, est emblématique de l'intégration des spécialistes des maladies infectieuses dans la gestion gouvernementale de la crise. Cette construction administrative, qui tire sa légitimité de la neutralité des expertises médicales, nous est familière. Pour autant, le domaine d'intervention de l'État, qualifié de «santé publique», dans lequel se déploient les savoirs épidémiologiques, a une histoire.

Jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, c'étaient les œuvres de charité et de bienfaisance qui assumaient les préoccupations politiques liées au bien-être corporel. Placer la santé de la population sous la responsabilité de l'État n'était alors qu'une revendication portée par quelques médecins tels que l'Allemand Johann Peter Frank, qui a popularisé le concept de police médicale.

Il fallut attendre les premières descriptions médicales des épidémies, et surtout les tentatives de systématisation de ces observations, pour qu'une expertise médicale articulée à l'action publique débouche sur une administration. Ainsi est née en 1778 la Société royale de médecine, institution originale qui a disparu à la Révolution. Son ambition était de

La standardisation du recueil de données a renforcé la coordination verticale

conduire des «topographies médicales» visant à établir des liens entre le climat et la survenue des épidémies. Ce n'était pas nouveau. Les changements météorologiques étaient couramment répertoriés par des chroniqueurs afin de détecter les signes des grandes pestes.

L'innovation portait sur la manière de recueillir les données. Elle fera de cette société la première agence d'État dédiée à la santé. Marqué par un lien étroit entre des médecins locaux et des structures administratives déconcentrées, son pouvoir était directement lié à la géographie du royaume. Les topographies opéraient sur la base d'enquêtes systématiques s'appuyant sur un recueil uniformisé des données climatiques dans toutes les provinces. Un seul fabricant officiel était désigné pour livrer les thermomètres et les baromètres utilisables par les sociétaires. Le succès de l'opération découlait de la standardisation réussie de cette collecte, et en particulier de l'étalonnage de ces instruments. La fiabilité des mesures prises dans différentes localisations reposait sur un protocole de recueil très strict, effectué à la même heure. Les données compilées dans des tables formatées permettaient leur comparaison.

Si aucune corrélation véritable n'a été établie entre le climat et les épidémies, cette rigueur a abouti aux premières données épidémiologiques fiables mobilisables par les pouvoirs publics.

Quelles leçons retenir de cette histoire matérielle de la mesure? Tout d'abord, sa nature est politique. La standardisation du recueil de données a renforcé la coordination verticale, de la haute administration royale aux médecins locaux. Ensuite, les médecins sont devenus les porte-parole officiels de la gestion publique de l'épidémie. Enfin, au regard de la pandémie actuelle, on peut déduire que la comparabilité internationale des données de mortalité et la standardisation des logiques de dépistage à grande échelle renforceraient la légitimité des autorités sanitaires au niveau mondial.

«L'histoire est une galerie de tableaux où il y a peu d'originaux et beaucoup de copies», rappelait le philosophe Alexis de Tocqueville. Si bien qu'une capitalisation centralisée de données obtenues de la même manière fournirait des indicateurs fiables propices à une réactivité concertée. ■

VIRGINIE TOURNAY, biologiste de formation, est politologue et directrice de recherche du CNRS au Cevipof, à Sciences Po, à Paris.

DU VENT DANS LES SYNAPSES

DANIEL FIÉVET
15H / 17H LE SAMEDI

*DES SCIENCES
DE LA CURIOSITÉ
DE L'AVENTURE*



ABONNEZ-VOUS AU PODCAST  DE L'ÉMISSION

L'ESSENTIEL

> Seuls, les points de connexion entre neurones – les synapses – n'enregistrent que les souvenirs des réflexes les plus élémentaires.

> En effet, l'apprentissage et la mémoire de tâches plus complexes nécessitent le couplage d'informations provenant de nombreuses régions cérébrales différentes.

> Cette activité modifie la structure de la myéline, le matériau isolant qui entoure les câbles neuronaux.

> Ce matériau et sa plasticité se révèlent jouer un rôle clé dans l'apprentissage en ajustant la vitesse de transmission de l'information par les réseaux neuronaux.

L'AUTEUR



R. DOUGLAS FIELDS
directeur de recherche au sein du département Développement et plasticité du système nerveux des Instituts américains de la santé, à Bethesda

L'apprentissage, une histoire de neurones... et de myéline

On pensait que la myéline, cette substance blanche qui occupe une grande partie du cerveau, jouait surtout le rôle d'isolant électrique. En fait, cette membrane est une alliée indispensable des neurones pour l'apprentissage et la mémorisation.

Comment le kilo et demi de chair flasque entre nos oreilles apprend-il ? Nos idées sur cette question remontent aux expériences d'Ivan Pavlov montrant que les chiens apprennent à saliver au son d'une cloche. En 1949, le psychologue canadien Donald Hebb a adapté la « règle de l'apprentissage par association » de Pavlov pour expliquer comment les cellules du cerveau acquièrent des connaissances. Hebb a proposé que lorsque deux neurones sont excités ensemble, envoyant simultanément des impulsions électriques, les connexions entre eux – les synapses – se renforcent. Quand cela se produit, l'apprentissage a lieu. Dans le cas des chiens, cela signifierait que le cerveau sait dorénavant que le son d'une cloche est immédiatement suivi de nourriture. Une théorie souvent résumée par la formule : « Des neurones excités ensemble se lient entre eux. »

La théorie s'est révélée solide, et les neuroscientifiques ont décrit en détail les mécanismes moléculaires qui gouvernent les changements des synapses durant un apprentissage. Mais

tout ce dont nous nous souvenons ne résulte pas d'une récompense ou d'une punition. En fait, la plupart des expériences sont oubliées. Il arrive que des neurones excités ensemble ne se lient pas entre eux. Ce que nous retenons dépend de notre réaction émotionnelle à une expérience, de sa nouveauté, du lieu et du moment où l'événement s'est produit, de notre niveau d'attention et de motivation pendant l'événement, et du traitement de ces pensées et sentiments pendant le sommeil. En nous focalisant sur la synapse, nous avons construit une vision simpliste de la façon dont on apprend et enregistre les souvenirs associés.

De fait, le renforcement d'une synapse ne suffit pas à produire un souvenir, hormis pour les réflexes les plus élémentaires dans des circuits simples. De vastes changements dans tout le cerveau sont nécessaires pour créer un souvenir cohérent. Que vous vous souveniez de la conversation de la veille au soir avec vos invités ou que vous utilisiez une compétence acquise comme la pratique du vélo, les activités de millions de neurones dans de nombreuses régions différentes de votre cerveau >



> doivent se lier pour produire un souvenir cohérent qui mêle émotions, images, sons, odeurs, séquences d'événements et autres expériences mémorisées.

D'autres mécanismes cellulaires doivent être à l'œuvre. Forts de ce constat, les neuroscientifiques ont cherché de nouvelles voies pour expliquer comment l'information est transmise, traitée et stockée dans le cerveau durant l'apprentissage. Au cours des dix dernières années, ils ont compris que l'iconique « matière grise » qui constitue la surface extérieure du cerveau n'est pas la seule partie impliquée. Les zones situées sous cette surface grise et plissée jouent aussi un rôle essentiel dans l'apprentissage. Ces dernières années, une série d'études menées dans mon laboratoire et ailleurs ont élucidé ces processus, laissant entrevoir de nouvelles façons de traiter les troubles psychiatriques et du développement qui surviennent lorsque des difficultés d'apprentissage se manifestent.

Si les changements synaptiques ne suffisent pas, que se passe-t-il dans votre cerveau quand vous apprenez quelque chose ? Aujourd'hui, les méthodes d'imagerie par résonance magnétique (IRM) permettent aux chercheurs de voir à travers le crâne d'une personne et d'examiner la structure du cerveau. En analysant les clichés produits, les chercheurs ont commencé à remarquer des différences dans la structure du cerveau de personnes ayant des compétences spécifiques très développées. Les musiciens, par exemple, ont des régions du cortex auditif plus épaisses que les non-musiciens. Au départ, les chercheurs ont supposé que ces différences subtiles prédisposaient clarinettes et pianistes à exceller dans leur domaine. Mais des recherches ultérieures ont montré que l'apprentissage modifie la structure du cerveau.

Par ailleurs, les apprentissages qui modifient le tissu cérébral ne concernent pas que les compétences sensorimotrices répétitives comme la pratique d'un instrument de musique. En 2006, le neuroscientifique Bogdan Draganski, aujourd'hui à l'université de Lausanne, en Suisse, et ses collègues ont constaté que chez des étudiants en médecine qui avaient étudié pour un examen, le volume de matière grise avait augmenté. Divers changements cellulaires pourraient causer une telle augmentation, comme la naissance de nouveaux neurones et de cellules non neuronales dites « gliales ». Des remaniements vasculaires, ou encore la croissance et l'élargissement des axones et des dendrites – les prolongements qui s'étendent à partir du corps d'un neurone –, pourraient faire de même.

Il arrive même que ces changements se produisent beaucoup plus vite que prévu durant l'apprentissage. En 2012, Yaniv Assaf, de l'université de Tel Aviv, et ses collègues ont montré que 16 tours de piste dans un jeu vidéo

informatisé suffisaient pour induire des changements dans l'hippocampe des nouveaux joueurs. Le fait que la région cérébrale concernée soit l'hippocampe n'est pas surprenant : cette région est essentielle pour l'apprentissage spatial lié à la navigation. Dans d'autres études, enfin, Yaniv Assaf et, indépendamment, Heidi Johansen-Berg, de l'université d'Oxford, ont découvert que des changements survenaient dans des zones inattendues du cerveau, dont des régions dépourvues de neurones ou de synapses, connues sous le nom de « substance blanche ».

DES MILLIARDS DE FAISCEAUX BLANCS

Le siège de la conscience est le cortex cérébral, la couche externe de 3 millimètres d'épaisseur du cerveau humain. La plupart des chercheurs s'attendaient donc à y trouver des modifications induites par l'apprentissage. Mais sous cette couche superficielle, des milliards de faisceaux d'axones très serrés (les fibres nerveuses), ressemblant en quelque sorte aux fibres enroulées sous la peau de cuir d'une balle de baseball, connectent les neurones de la matière grise en circuits. Ces faisceaux de fibres sont blancs, car les axones sont recouverts d'une substance grasseuse appelée « myéline », qui agit comme un isolant électrique et multiplie par 50 à 100 la vitesse de transmission des influx nerveux. Les lésions et maladies de la substance blanche constituent des champs importants de recherche, mais, jusqu'à récemment, on avait accordé peu d'attention à un éventuel rôle de la myéline dans le traitement de l'information et l'apprentissage.

Au cours des dix dernières années, cependant, des études ont commencé à mettre en évidence, par imagerie cérébrale, des différences dans la substance blanche d'experts aux compétences variées, notamment de personnes ayant de grandes aptitudes en lecture et en arithmétique. La substance blanche de golfeurs confirmés et de jongleurs entraînés présentait aussi des différences par rapport à celle de novices, et on a même corrélé volume de substance blanche et quotient intellectuel. Si le traitement de l'information et l'apprentissage découlent du renforcement des connexions synaptiques entre les neurones de la matière grise, pourquoi l'apprentissage a-t-il un impact sur le câblage en profondeur du cerveau ?

Une réponse a commencé à émerger d'études menées dans mon laboratoire à l'échelle cellulaire, visant à comprendre comment les synapses – mais aussi d'autres zones du cerveau – changent durant l'apprentissage. Il nous paraissait essentiel de regarder au-delà des synapses, car la plupart des médicaments dont on dispose pour traiter les troubles neurologiques et psychologiques agissent sur la