

La méditation sous l'œil des neuroscientifiques

NEUROCOGNITION - Des chercheurs lyonnais ont conduit une expérience ambitieuse d'analyse du fonctionnement cérébral de méditants expérimentés, afin de tenter de cerner ce processus

LYON - correspondant

Une équipe lyonnaise de scientifiques de l'Inserm mène une expérience consacrée aux effets de la méditation sur le cerveau, à partir d'un protocole aux proportions inédites. Nommée Longimed, simplification d'«évolution longitudinale de la perception et de la cognition lors d'une retraite de méditation», cette étude neuroscientifique vise à identifier les changements comportementaux et cérébraux intervenant lors de la pratique intensive de la méditation, plus précisément dans une phase maximale d'expérience méditative.

Les chercheurs ont accumulé des données à partir d'une cohorte de volontaires, recrutés pour leur pratique poussée de la méditation, placés en retraite complète d'une durée ininterrompue de dix jours. En tout, 54 personnes réparties en plusieurs groupes se sont prêtées à l'expérience. Trois retraites se sont déroulées entre octobre 2020 et mars 2021, dans un centre d'accueil du Poizat, près de Nantua (Ain). À l'issue d'un calendrier perturbé par les épisodes de confinement sanitaire, les dernières mesures ont été effectuées en juin, dans le laboratoire du centre de recherche en neurosciences basé dans le parc de l'hôpital Le Vinatier, à Bron (Rhône). L'équipe, constituée d'une dizaine de chercheurs et assistants, se donne désormais un an pour livrer les résultats complets de l'étude financée par le Conseil européen de la recherche.

Plasticité du cerveau

«Un tel format expérimental manquait à la littérature scientifique. La durée des retraites que nous avons organisées nous permet d'aller plus loin dans la connaissance des ressorts de la méditation sur les schémas perceptifs, cognitifs et affectifs du cerveau», expose Antoine Lutz, 48 ans, du Centre de recherche en neurosciences de Lyon. Auteur d'une thèse soutenue en 2002 à la Pitié-Salpêtrière (AP-HP) et chercheur durant dix ans à l'université du Wisconsin, le directeur de recherche s'inscrit dans la filiation scientifique qui a démarré en 1983 par la rencontre fondatrice entre le neurobiologiste Francisco Varela et le dalaï-lama. Antoine Lutz a aussi participé aux premières études en imagerie cérébrale sur les méditations réalisées avec des méditants chevronnés, comme en 2015 avec le moine bouddhiste Matthieu Ricard.

«Ce champ d'étude n'a pas été pris au sérieux à ses débuts. On me disait que



Electroencéphalographie permettant d'étudier l'effet de la méditation. A. POUBLAN

je quittais la science! Depuis vingt ans, les neurosciences cognitives sont en pleine expansion et le sujet de la méditation nous apporte beaucoup d'enseignements sur la manière dont le cerveau fonctionne», explique Antoine Lutz. Des études précédentes ont montré qu'il existe des principes neurocomputationnels spécifiques de fonctionnement du cerveau lors de pratiques méditatives intenses.

Certaines ondes et zones du cerveau sont directement touchées par l'exercice intensif de la méditation, comme si la plasticité du cerveau bénéficiait de l'exercice mental qui consiste à accueillir pensées et sensations dans l'immobilité et le silence. Avec l'observation de hautes doses de méditation, l'équipe de l'Inserm cherche à identifier les marqueurs comportementaux et neurophysiologiques de l'effet des situations dites «de pleine conscience». L'étude lyonnaise veut confirmer, modéliser et tester ces principes, afin de tenter d'établir une théorie neurocognitive complète de la méditation.

Selon le protocole de Longimed, les participants ont suivi huit sessions

de méditation par jour, pilotées par un professionnel. Pas d'autres loisirs, peu de conversations, les téléphones proscriptions, des repas en commun : tous les groupes ont connu des conditions similaires, avec le minimum de perturbations extérieures. Chaque participant était invité à remplir sur une tablette un questionnaire quotidien d'une vingtaine de questions, afin de décrire ses sensations.

Trois types de mesures physiques ont été menées sur place : auditives, avec différents sons dans des écouteurs ; tactiles, avec un appareil fixé sur le doigt, permettant de répliquer une force donnée ; et sensibles, à partir de légères stimulations électriques. L'ensemble de ces mesures a été effectué à trois reprises : avant, pendant et après le stage de méditation.

Un groupe témoin a fait l'objet de relevés similaires, sans méditation, afin d'évaluer les différences. Des mesures complémentaires ont été réalisées par électroencéphalogramme et imagerie par résonance magnétique (IRM). D'une durée d'une heure et demie, les examens d'IRM ont été

effectués à trois reprises, avant la retraite, à la fin de celle-ci, puis trois semaines après.

«L'IRM est le seul appareil que nous n'avons pas pu transporter dans le centre de retraite du Jura! Sinon, le laboratoire a été déployé sur place. Le fait d'étudier et de prendre des mesures pendant les stages dans des conditions stables sur d'aussi longues durées, c'est ce qui a donné son caractère exceptionnel à cette étude», déclare Arnaud Pouban-Couzardot, 26 ans, membre de l'équipe lyonnaise, doctorant en troisième année à l'université Claude-Bernard-Lyon-I. «Cette expérience a été très intense, même pour un public qui pratique souvent la méditation. Au fil du temps, nous observons nous-mêmes comment notre cerveau fonctionne, c'est l'essence de la méditation. On n'arrête pas l'esprit!», confie Corinne Forquez, 52 ans, participante de l'expérience Longimed.

Sorte de décentrage cognitif

«La méditation permet de prendre conscience de sa vie mentale. Cette observation détachée opère une sorte de décentrage cognitif. Vous accueillez la colère, la peur, l'ennui, la douleur, sans être gêné, sans être happé et sans vouloir changer les pensées et les émotions. Ce faisant, vous gagnez un peu d'espace, qui permet de voir sans être dans le réactif. C'est ce que nous venons d'établir expérimentalement», résume Antoine Lutz. En étudiant l'observation volontaire et la régulation des schémas perceptifs et affectifs du cerveau, l'expérience Longimed cherche notamment à mieux cerner le phénomène d'amplification cognitive de la douleur.

«Cette présence non réactive permet de mieux gérer la souffrance, car elle réduit la composante affective de la douleur tout en laissant inchangée sa composante sensorielle», explique le chercheur. Les premiers résultats semblent très prometteurs. «La méditation ne modifie pas l'intensité de la douleur, mais plutôt sa composante affective. Nous identifions les effets de la méditation dans ce processus», indique Arnaud Pouban-Couzardot. Ce qui ouvre des perspectives cliniques. A Lyon, comme dans d'autres villes, un diplôme universitaire (DU) propose d'intégrer la méditation dans les parcours de santé. «Ce type de DU s'inscrit dans une médecine plus humaniste qui inclut davantage le patient dans sa propre prise en charge et qui focalise sur les capacités naturelles de prendre soin de soi», soutient Antoine Lutz. ■

RICHARD SCHITTLY

TÉLESCOPE

MÉDECINE

Un antibiotique spécifique contre la maladie de Lyme

La maladie de Lyme est engendrée par une bactérie, *Borrelia burgdorferi*, qui peut être combattue par des antibiotiques à large spectre. L'inconvénient de cette stratégie est qu'elle perturbe le microbiote des patients en détruisant des bactéries bénéfiques, et qu'elle peut induire des résistances microbiennes. Une équipe de la Northeastern University (Boston) a identifié un antibiotique ancien, l'hygromycine A, qui n'a pas ces défauts : chez la souris, elle tue *Borrelia* à des concentrations qui ne perturbent pas la flore intestinale, et son mode d'action ne semble pas pouvoir provoquer de résistance chez cet agent pathogène. Dans la nature, des appâts imprégnés de cet antibiotique pourraient réduire la transmission de la maladie de Lyme par les animaux vecteurs. Chez l'homme, il faudra attendre les essais cliniques pour s'assurer de l'efficacité et de la sécurité de l'hygromycine A. > Leimer et al., «Cell», 6 octobre

ARCHÉOLOGIE

Des humains consommaient du tabac il y a 12300 ans

En 2018, une étude mettait en évidence des traces de nicotine sur un tuyau de pipe vieux de 3300 ans. Une équipe américaine vient de faire reculer de neuf millénaires l'utilisation de tabac par les humains. Travaillant sur le site de Wishbone (Utah) où était établi un campement de chasseurs-cueilleurs il y a 12300 ans, ces chercheurs ont dégagé un foyer dans lequel ils ont retrouvé quatre graines carbonisées de *Nicotiana*. Excluant l'hypothèse que la plante toxique ait été consommée par des animaux ou qu'elle ait servi de combustible, ils estiment que les graines ont été rejetées dans l'âtre après que le tabac eut été fumé ou chiqué. Cette découverte suggère que la plante psychotrope la plus utilisée sur Terre aujourd'hui était consommée des milliers d'années avant sa domestication. > Duke et al., «Nature Human Behaviour», 11 octobre.

ESPACE

Nouveau camouflet pour le programme de vols habités de Boeing



Le 6 octobre, la NASA a annoncé qu'elle réaffectait à un vol habité géré par SpaceX deux des astronautes qui s'entraînaient sur la capsule concurrente, le Starliner de Boeing. Nicole Mann et Josh Cassada devraient donc partir dans un an pour la Station spatiale internationale à bord de la 5^e mission du Crew Dragon de SpaceX. Cette décision de la NASA constitue un camouflet de plus pour Boeing, dont le programme Starliner cumule les déboires. Son premier vol, inhabité, en décembre 2019, a été un échec, la capsule ne s'étant pas arrimée à l'ISS. Un deuxième vol de qualification sans équipage devait avoir lieu l'été dernier, mais il a été repoussé à 2022, suite à un problème de valves. (PHOTO: NASA)

28%

C'est l'augmentation du nombre de personnes touchées par des troubles dépressifs majeurs dans le monde en 2020, soit 246 millions de cas, contre 193 millions si la crise du Covid-19 et les confinements n'avaient pas eu lieu. Mené par des chercheurs de l'université australienne du Queensland, ce travail, publié le 8 octobre dans *The Lancet*, a recensé 48 études de janvier 2020 à fin janvier 2021. Les troubles anxieux sont en hausse de 26%, soit 374 millions de personnes touchées, contre 298 millions de cas hors épidémie. Les plus affectés sont les jeunes, atteints par les fermetures d'écoles, et les femmes, confrontées à la surcharge de tâches domestiques et à un risque accru de violences conjugales. Selon les chercheurs, «ces résultats mettent en évidence un besoin urgent de renforcer les systèmes de santé mentale afin de faire face à la charge croissante de ces troubles dépressifs et anxieux».

Chang'e-5 : l'énigme des jeunes laves lunaires

SÉLÉNOLOGIE - Les échantillons de Lune rapportés suggèrent un phénomène volcanique inexplicable

Le 1^{er} décembre 2020, la sonde chinoise Chang'e-5 se posait dans l'océan des Tempêtes, une de ces zones sombres de la Lune qui n'ont en réalité rien de marin puisqu'il s'agit de plaines de laves basaltiques. Quinze jours plus tard, la mission s'achevait avec le retour sur Terre de plus de 1,7 kg d'échantillons recueillis à la surface de notre satellite. Moins d'une année s'est écoulée depuis et, vendredi 8 octobre, la première étude de ces nouveaux fragments de Lune est publiée dans une revue prestigieuse, *Science*, avec des résultats qui vont faire se gratter la tête à plus d'un planétologue.

De quelques millimètres de long, les deux échantillons analysés sont minuscules et tiendraient sur l'ongle de votre petit doigt. L'équipe internationale qui signe cet article n'en a pas moins réussi des prouesses pour les

faire parler. Il a tout d'abord fallu les préparer en les sectionnant, afin de faire apparaître l'intérieur, qu'on a ensuite poli «pour obtenir une surface bien plate et bien lisse», explique Romain Tartèse, chercheur à l'université de Manchester et co-auteur de l'étude. La première étape a consisté à l'examiner au microscope électronique à balayage pour avoir une vision d'ensemble des différents minéraux, une cartographie de ces fragments basaltiques.

Deuxième étape, passer les surfaces sous un pinceau d'électrons dix fois plus fin qu'un cheveu. «Cela excite les atomes des minéraux, ils émettent des rayons X qui permettent de caractériser la composition chimique des échantillons», précise Romain Tartèse. Pour la dernière étape, on a quantifié les différents isotopes du plomb afin de dater ces fragments : 2 milliards d'années, ce qui fait de ces

basaltes les terrains les plus jeunes jamais explorés sur la Lune. Les échantillons des missions américaines Apollo et des missions robotisées soviétiques Luna sont compris entre 3 et 4 milliards d'années.

Méthode des cratères

L'océan des Tempêtes avait précisément été choisi parce qu'on espérait y trouver cette relative jeunesse. En partant de l'idée qui consiste à dire que plus une région est grêlée de cratères d'impacts d'astéroïdes, plus elle est vieille, on estimait que la zone où s'est posé Chang'e-5 avait entre 1,5 et 2,5 milliards d'années. «On est en plein milieu de la fourchette, commente Romain Tartèse. C'est un résultat important car il montre que la méthode des cratères fonctionne. Beaucoup vont pousser un «ouf» de soulagement parce que c'est à partir de la

calibration lunaire que l'on date les surfaces de tous les objets planétaires du Système solaire!»

Cela dit, cet âge de 2 milliards d'années pose une colle géologique. Agée de 4,5 milliards d'années, la Lune est un petit astre qui a vite dissipé sa chaleur interne. Comment a-t-elle pu fabriquer de la lave et produire du volcanisme 2,5 milliards d'années après sa naissance? Les chercheurs misaient sur le fait qu'elle ait possédé, dans son manteau, des zones à forte densité d'éléments radioactifs évacuant de la chaleur comme le thorium, le potassium ou l'uranium. Mais les analyses n'en ont pas particulièrement décelé dans les échantillons. «On se retrouve avec une énigme, reconnaît Romain Tartèse. Il va falloir beaucoup de travail pour trouver une explication convaincante.» ■

PIERRE BARTHÉLÉMY