



Cerveau & Psycho

**POURQUOI CROIT-ON
AUX SORCIÈRES?**

Douleur, stress, dépression...

CANNABIS DROGUE OU MÉDICAMENT ?

**Les bienfaits du CBD et du THC
sans les effets indésirables**

PSYCHOLOGIE
L'ÉQUATION
DE LA DÉCISION

TÉLÉTRAVAIL
QUAND LA VISIO
REND CRÉATIF

SOLDES
LES NEURONES
DE LA TENTATION

AROMATHÉRAPIE
LES PREUVES SCIENTIFIQUES
S'ACCUMULENT



INSOMNIE

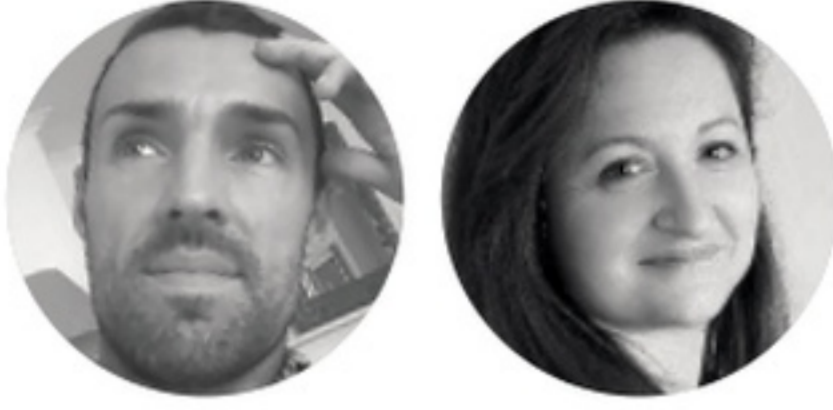


L'insomnie est un trouble social. Elle touche les personnes en situation de mal logement, les familles que l'on expulse à répétition sans solutions alternatives, dont le sommeil est empreint de doutes, d'angoisses et dont la vie est faite d'errance.

**LE MONDE
EST MALADE,
A NOUS
DE LE SOIGNER.**

Faites un don sur medecinsdumonde.org

NOS CONTRIBUTEURS



p. 22-29

**Laurent Briquet
et Françoise Couic-Marinier**

Respectivement aromathérapeute et docteur en pharmacie, ils explorent les effets bénéfiques des huiles essentielles sur l'anxiété, l'insomnie et la dépression, en évaluant la validité de ces approches.



p. 40-46

Nicolas Authier

Psychiatre, spécialisé en pharmacologie et addictologie, il est chef des services de Pharmacologie médicale et de Médecine de la douleur, au CHU de Clermont-Ferrand, et directeur de l'Observatoire français des médicaments antalgiques.



p. 66-72

Monika Undorf

Psychologue expérimentaliste et directrice de recherche à l'université de Mannheim, elle est spécialisée en métacognition, plus particulièrement en métamémoire, à savoir l'ensemble des mécanismes cognitifs qui nous permettent de bien connaître notre mémoire.



p. 16-20

Viviane Callier

Biologiste et autrice scientifique à l'Institut national de l'œil des États-Unis, elle étudie les rapports entre les gènes d'organismes primitifs comme les éponges et ceux que l'on retrouve dans les synapses de notre cerveau.

ÉDITORIAL



**SÉBASTIEN
BOHLER**

Rédacteur en chef

Un cerveau bricolo

La vie est un grand bricolage dont est ressorti votre cerveau. Pour comprendre comment celui-ci a été assemblé, il faut partir d'un matériau de base, quelques gènes qui traînaient il y a bien longtemps dans une éponge vieille de 600 millions d'années, où ils servaient à... hum, digérer. Ces gènes furent recyclés pour fabriquer des synapses, comme on le découvre en page 16. D'où nos capacités d'apprentissage, car on dit bien d'un enfant doté d'une bonne mémoire qu'il est une éponge.

À peine ce cerveau avait-il appris à penser et à se doter des molécules nécessaires pour cela, qu'il a été pris pour cible par des plantes qui ne voulaient pas être mangées par lui : pavot, tabac, arceuthobium, coca, piment ou... cannabis. Ces végétaux ont fabriqué les molécules imitant la forme des molécules des synapses pour perturber le fonctionnement des neurones et provoquer des réflexes de répulsion : on vomit si on mange du tabac, on s'endort si on consomme des feuilles de cannabis (ou alors on est en décrochage scolaire, l'éponge a moins fière allure).

Le cerveau a riposté. Illico, il a adapté son circuit de la récompense pour éprouver du plaisir en consommant ces drogues. L'intérêt : pouvoir s'empoisonner légèrement – car cela empoisonne aussi des parasites intestinaux notamment, qui n'y reviennent plus. Et c'est ce qu'on voit aussi bien chez certaines espèces de guêpes que chez des peuples de chasseurs-cueilleurs, qui, lorsqu'ils consomment du cannabis, sont protégés de ces parasites. Mais les hôtes indésirables vont s'adapter à leur tour, ce n'est qu'une question de temps. Le bricolage ne finit jamais... ●

SOMMAIRE

N°140 FÉVRIER 2022

● p. 31-51
● Dossier



p. 6-29

DÉCOUVERTES

p. 6 ACTUALITÉS

- La respiration rythme la pensée
- Les microsiestes stimulent la créativité
- Le *self-control* du perroquet
- Les secrets de l'orgasme multiple
- Appétit insatiable : le cervelet en cause!
- Des fruits pour mieux vieillir

p. 12 FOCUS

Les bébés, physionomistes-nés

Dès les premières semaines après la naissance, une zone de reconnaissance des visages s'allume automatiquement dans le cerveau des nourrissons.

Dana Smith

p. 16 NEUROBIOLOGIE

Notre cerveau descend-il d'une éponge ?

Vos synapses seraient les lointaines descendantes de connexions entre des cellules digestives chez des éponges vieilles de centaines de millions d'années.
Viviane Callier

p. 22 MÉDECINE

Ces huiles qui soignent le cerveau

Longtemps considérée comme une méthode parallèle, l'aromathérapie prouve aujourd'hui son efficacité dans le traitement de la dépression, de l'anxiété, des traumatismes ou de l'insomnie.

Laurent Briquet
et Françoise Couic-Marinier



p. 31

CANNABIS DROGUE OU MÉDICAMENT ?

p. 32 SANTÉ

LA REVANCHE DU CANNABIS

Le THC et le CBD, ingrédients du cannabis, sont de plus en plus disponibles sur prescription médicale ou en vente libre. Où est la frontière entre leurs bénéfices thérapeutiques et leurs effets néfastes sur les fonctions cognitives ?

Anna Lorenzen

p. 40

« IL Y A LE BON ET LE MAUVAIS CANNABIS »

Entretien avec Nicolas Authier

p. 48 NEUROSCIENCES

DU THC CONTRE LA DOULEUR

Le THC est un antalgique efficace : il pourrait être avantageusement prescrit à des patients en proie à des douleurs résistantes et durables.

Bernard Calvino



p. 52-64

ÉCLAIRAGES

p. 52 **PSYCHIATRIE**

Covid-19 et prison : la double peine

La pandémie de Covid-19 pèse lourd sur le mental des détenus, déjà fragile.

Grégory Michel

p. 58 **L'ENVERS DU DÉVELOPPEMENT PERSONNEL**



YVES-ALEXANDRE THALMANN

Comment prenons-nous nos décisions ?

Une équation simple de la psychologie humaine explique la majorité de nos choix. De quoi être compréhensif avec les autres.

p. 62 **RAISON ET DÉRAISONS**



NICOLAS GAUVRIT

Naturopathie : les pièges de la simplicité

La naturopathie aime tout expliquer par une cause unique, comme l'alimentation. Problème : notre cerveau adore ça.



p. 66-91

VIE QUOTIDIENNE

p. 66 **PSYCHOLOGIE COGNITIVE**

La métamémoire

Connaître les limites de ses processus de mémorisation est une clé du succès.

Monika Undorf

p. 74 **COMMUNICATION**

Télétravail : comment rester créatif ?

Le « brainstorming virtuel asynchrone » revitaliserait les réunions en distanciel.

Gleb Tspursky

p. 80 **L'ÉCOLE DES CERVEAUX**

Élève, à quoi penses-tu ?

Sonder les ressentis d'un élève, à l'aide d'une méthode adaptée, augmente ses chances de succès.

Jean-Philippe Lachaux

p. 86 **LA QUESTION DU MOIS**

p. 88 **LES CLÉS DU COMPORTEMENT**



SYLVIE CHOKRON

Soldes : acheter... ou pas !

Dans notre cerveau, le noyau accumbens veut acheter, l'insula regarde à la dépense.



p. 92-97

LIVRES

p. 92 **SÉLECTION DE LIVRES**

- Dessiner encore
- Folies animales
- Réinventer notre santé mentale avec la Covid-1
- L'Intelligence
- Fake news santé
- Face à face avec son cerveau

p. 94 **NEUROSCIENCES ET LITTÉRATURE**



SEBASTIAN DIEGUEZ

La Sorcière de Salem : pourquoi voyons-nous des démons partout ?

Quand notre tendance naturelle aux explications magiques rencontre un contexte social explosif, les accusations de sorcellerie fusent...

Actualités

Par la rédaction

NEUROSCIENCES

La respiration, pulsation du cerveau

La façon dont nous respirons a un impact profond sur une multitude de régions de notre cerveau. Avec des effets sur notre attention, notre mémoire ou notre aptitude à l'introspection...

D. Kluger et J. Gross,
Plos Biology, le 11 novembre 2021.

Dans l'organisme, tout est affaire de rythme. Le souffle va et vient, le cœur bat, des ondes oscillent périodiquement dans le cerveau... Et ces rythmes sont liés, découvrent aujourd'hui les chercheurs : on savait ainsi que l'activité cérébrale se synchronise sur la respiration dans des zones localisées, par exemple au sein du bulbe olfactif, où les neurones viennent palper le souffle au niveau du nez. Les résultats obtenus par Daniel Kluger et Joachim Gross, de l'université de Münster, en Allemagne, vont bien au-delà : par une analyse menée à travers le cerveau entier, ils ont montré que ce sont de vastes réseaux neuronaux, à la fois en profondeur et en surface de l'encéphale, qui sont influencés par notre façon d'inspirer et d'expirer. Des résultats qui, selon les chercheurs, invitent à considérer la respiration comme « un mécanisme d'« horloge » global organisant l'excitabilité neuronale dans tout le cerveau ».



Daniel Kluger et Joachim Gross ont utilisé une technique appelée « magnétoencéphalographie » pour mesurer l'activité cérébrale de 28 volontaires, tandis qu'ils n'étaient occupés à rien de particulier – ils devaient juste fixer une croix au

centre d'un écran. Les chercheurs ont découvert que l'activité de multiples zones, distribuées dans tout le cerveau, est influencée par le rythme respiratoire. Il s'agit notamment de l'hippocampe, un centre de la mémoire, mais aussi de régions

RETROUVEZ LA PAGE FACEBOOK DE CERVEAU & PSYCHO

appartenant à trois réseaux clés qui organisent notre psychisme : le réseau du mode par défaut, impliqué notamment dans l'introspection et la planification du futur ; le réseau du contrôle de l'attention ; et le réseau de la saillance, qui détermine ce qui mérite d'être traité parmi les multitudes de stimuli internes et externes auxquels nous sommes soumis. L'influence prend plus particulièrement la forme d'un « couplage phase-amplitude » : l'amplitude maximale des ondes cérébrales de différentes fréquences oscille au rythme de la respiration.

Comment ce couplage se produit-il ? La respiration engendrerait un lent signal périodique dans le bulbe olfactif, grâce aux capteurs nerveux qui détectent le va-et-vient des odeurs et du flux d'air au niveau du nez. De là, le signal serait distribué aux différentes aires cérébrales, dont il modulerait l'activité. De précédents travaux ont d'ailleurs montré que la destruction du bulbe olfactif chez des souris conduit à une disparition des rythmes cérébraux synchronisés avec la respiration.

UNE INFLUENCE EN PROFONDEUR SUR NOTRE PSYCHISME

Cette modulation s'étend en outre à travers une large bande de fréquence, incluant les ondes bêta,

typiques d'une veille active où l'on effectue des tâches quotidiennes, et les ondes gamma, associées à une activité intellectuelle intense. C'est comme si le cerveau, en plus des activités rapides qui le traversent, oscillait au rythme lent du souffle. Il y a donc fort à parier que ce dernier façonne en profondeur notre psychisme. Les modalités exactes restent à préciser, mais toute une lignée de recherche a par ailleurs révélé l'influence de la respiration sur la perception, la cognition, ou les émotions.

UN COUPLAGE RESPIRATION-CERVEAU OMNIPRÉSENT

De précédents travaux ont par exemple montré que l'on mémorise mieux un objet et que l'on reconnaît plus rapidement un visage effrayant pendant la phase d'inspiration que pendant l'expiration (à condition de respirer par le nez). Ce qui est cohérent avec le fait que la respiration influence des centres cérébraux de la mémoire et les réseaux de l'attention et de la saillance. « Nos résultats identifient donc le couplage respiration-cerveau comme un phénomène omniprésent, concluent les chercheurs. Ils soulignent en outre que les fonctions du corps et du cerveau sont intimement liées et, ensemble, façonnent la cognition. » ●

Guillaume Jacquemont

COGNITION

Les microsiestes stimulent la créativité

C. Lacaux *et al.*, Sleep onset is a creative sweet spot, *Science Advances*, le 8 décembre 2021.



« **L**'intervalle de génie » : c'est ainsi que Thomas Edison, le célèbre inventeur, appelait les rêves. Pour en extraire des idées créatives, il s'installait dans un fauteuil, avec dans la main des boules en acier qui tombaient et le réveillaient lorsqu'il s'endormait. Il notait alors les idées tirées de ses songes – certains spécialistes préfèrent parler d'« hallucinations hypnagogiques » pour évoquer le contenu mental de cette phase d'endormissement. Une équipe de chercheurs français menée par Delphine Oudiette, de l'Institut du cerveau, vient de confirmer l'efficacité de cette méthode.

Les participants de l'expérience devaient résoudre des énigmes mathématiques à l'aide de consignes laborieuses, sans savoir qu'une règle cachée donnait la solution presque immédiatement. Ils ont effectué deux sessions de tests, séparées par une phase de repos mimant la méthode d'Edison : ils passaient 20 minutes en position semi-allongée dans une pièce obscure, en tenant une bouteille dans la main droite, tandis que leur activité cérébrale était enregistrée.

Résultat : passer au moins 15 secondes dans la phase d'endormissement triplait presque les chances de trouver la règle cachée ! Quarante-trois pour cent des participants qui avaient effectué cette microsieste l'ont découverte par la suite, contre seulement 30 % de ceux qui étaient restés éveillés, ou qui n'avaient pas été réveillés à ce moment critique. Peut-être parce que cette phase du sommeil mobilise des réseaux cérébraux impliqués dans la génération d'idées et d'autres réseaux recrutés pour leur évaluation. ● G.J. ●●●

●● PSYCHOLOGIE ANIMALE

Le self-control du perroquet

D. Brucks *et al.*, *Animal Cognition*,
le 21 octobre 2021.



La maîtrise de soi, en anglais le *self-control*, est une capacité dont dépend le succès dans de multiples domaines. Chez les humains, plus il est développé dans l'enfance, plus les chances de réussite future sont élevées ; et chez les animaux, cette capacité est fort utile dans une multitude de situations, tout particulièrement au sein d'organisations sociales complexes : un animal gagnera par exemple souvent à se retenir de manger tout ce dont il dispose, afin d'en laisser une partie à un congénère pour s'attirer ses futures faveurs. Mais qu'est-ce qui détermine cette capacité ? Pour le découvrir, Désirée Brucks, de l'institut Max-Planck d'ornithologie, et ses collègues se sont intéressés au *self-control* des perroquets.

Dans leur expérience, les chercheurs ont évalué la capacité de plusieurs espèces de perroquets à retarder l'obtention d'une récompense. Un plateau tournant proposait un aliment aux oiseaux : s'ils s'en saisissaient, le plateau s'arrêtait ; s'ils parvenaient à résister à la tentation et à patienter pendant un certain temps, l'ustensile continuait sa rotation, jusqu'à leur proposer un mets bien meilleur. Et le délai d'attente augmentait au fil des essais...

Résultat : tous les perroquets se sont montrés capables d'attendre, pendant une durée moyenne allant de 8,3 secondes à 29,4 secondes selon les espèces ! La palme revenant aux perroquets gris d'Afrique... Or cette espèce se distingue des autres par son gros cerveau (relativement à la taille totale de l'animal) et par son organisation sociale complexe. Ces deux facteurs jouent donc probablement un rôle dans l'acquisition d'une forme de maîtrise de soi.

À l'intérieur d'une même espèce, les capacités varient aussi beaucoup – le champion toutes catégories ayant réussi à attendre jusqu'à 50 secondes.

Un des attributs clés des rois de la patience était la capacité à adopter d'autres comportements (arpenter la cage, mordre la table, etc.), qui détournent leur attention de l'aliment disponible et les aident à ne pas céder à l'impulsion de s'en emparer. C'est donc vraisemblablement aussi un des facteurs qui favorisent la maîtrise de soi. Son lien avec cette capacité a d'ailleurs également été montré chez les chiens, les chimpanzés et même les jeunes enfants humains ! Pour ne pas vous jeter sur la tablette de chocolat qui est dans le placard, inspirez-vous du perroquet : ne mordez pas la table, mais allez faire une autre activité, une balade, de la lecture ou un cinéma ! ●

G.J.

L'autodérision rendrait plus créatif

On peut pratiquer plusieurs types d'humour : se moquer des autres, faire des jeux de mots, pratiquer le comique de répétition, l'humour noir, ou encore... l'autodérision. Cette dernière est associée, selon des chercheurs de l'université de Pékin,

à une meilleure créativité, telle qu'on peut la mesurer avec le test dit « de la brique », qui consiste à imaginer le plus d'usages possibles d'une simple brique. Les personnes cultivant l'autodérision trouvent beaucoup plus de façons que la moyenne d'utiliser un objet simple. Leur pensée peut adopter plusieurs points de vue sur un même sujet ou une même situation. Jusqu'à se voir de l'extérieur, et s'amuser de leurs propres défauts ? ●

Sébastien Bohler

89

Le nombre de mots compris par un chien, en moyenne.

Source : C. Reeve et S. Jacques, *Applied Animal Behaviour Science*, 2021.

Ne sois pas jaloux, mon chéri...

Si jamais votre conjoint(e) vous regarde d'un œil suspicieux à votre retour du travail et entreprend de vous interroger sur les raisons de votre retard et sur vos relations avec un(e) collègue de travail qui tourne un peu trop autour de vous ces derniers temps, pschitt !... un petit spray d'ocytocine dans chaque narine et il n'y paraîtra plus. Des chercheurs chinois ont placé 70 volontaires dans une situation qui a de quoi rendre jaloux : jouer sur un ordinateur, par écran interposé, avec leur fiancé(e) et un(e) inconnu(e) du sexe opposé, alors que le jeu est manipulé de manière à faire croire au participant que leur partenaire commence à faire équipe avec... l'autre joueur ! Les joueurs deviennent alors très jaloux, sauf lorsqu'ils ont reçu préalablement une dose d'ocytocine dans chaque narine. À vos pulvérisateurs... ● **S. B.**

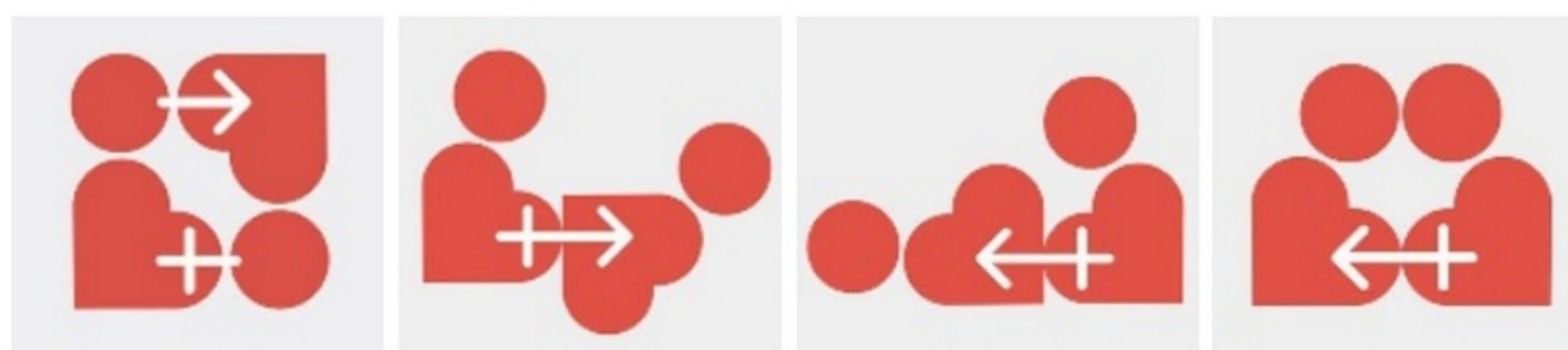
Verseau ascendant narcissique

Une étude de l'université de Lund, en Suède, réalisée sur 264 participants, montre que la dimension de la personnalité la plus clairement associée à la croyance en l'astrologie est... le narcissisme. Les chercheurs ont examiné plusieurs dimensions de la personnalité, ainsi que l'intelligence de leurs participants, et ont constaté que ceux qui croyaient en l'influence des astres sur le caractère étaient nettement plus centrés sur eux-mêmes que ceux qui y accordaient peu de crédit. Selon eux, le narcissisme et l'idée selon laquelle les planètes gravitent autour de vous et influencent notre être profond ont un point commun : une vision égocentrée du monde. ● **S. B.**

SEXUALITÉ

Les secrets de l'orgasme multiple

S. Cerwenka et al., The Journal of Sexual Medicine, le 23 octobre 2021.



Si avoir deux orgasmes ou plus au cours d'un même rapport sexuel n'est pas la règle, ce n'est pas rarissime non plus : un peu plus de 10 % des femmes l'auraient expérimenté lors de leur dernier rapport, selon plusieurs études finlandaises. Quel est leur secret ? C'est ce qu'ont examiné Susanne Cerwenka et ses collègues du Centre médical de Hambourg-Eppendorf, en interrogeant un échantillon représentatif de 1641 femmes (mais, en l'occurrence, l'enquête se limitait à la population hétérosexuelle et engagée dans une relation stable).

Première leçon : pour avoir plusieurs orgasmes, il faut commencer par en avoir un, et en la matière la qualité de la relation semble primordiale. Plus les femmes étaient satisfaites de leur couple, se sentaient proches de leur partenaire et éprouvaient de forts sentiments amoureux pour lui, plus elles avaient de chances de parvenir à la jouissance. Un effet qui va probablement dans les deux sens, selon Susanne Cerwenka : une relation perçue comme « meilleure »

est susceptible de favoriser l'orgasme, qui en retour accroît potentiellement la satisfaction, l'amour et la proximité dans le couple.

Une fois cette base établie, la probabilité d'un orgasme multiple augmente avec la fréquence des rapports et la diversité des pratiques. « Une plus grande activité sexuelle, dans le cadre d'une relation satisfaisante, peut aller de pair avec une réceptivité supérieure aux stimuli sexuels, la volonté de permettre une perte de contrôle et la création d'environnements favorables à l'orgasme », expliquent les chercheurs. Quant à la diversité des pratiques, elle est associée à des stimulations plus variées et sans doute aussi à un rapport plus long... Ce qui laisse davantage de temps pour avoir plusieurs orgasmes !

Concernant les implications cliniques de ces résultats, les auteurs insistent sur l'importance de travailler sur la qualité de la relation perçue chez les femmes qui ont des difficultés à faire l'expérience de l'orgasme. Quant à savoir s'il faut aller au-delà en s'intéressant à des considérations plus techniques, à chacune de voir. ●

G. J.

●● NEUROBIOLOGIE

Appétit insatiable : le cervelet en cause !

A. Y. T. Low *et al.*, Reverse-translational identification of a cerebellar satiation network, *Nature*, 2021.



L'obésité est probablement l'une des pandémies de ce siècle et elle ne recule toujours pas... Il devient urgent de trouver de nouvelles stratégies thérapeutiques pour aider les personnes qui ne s'en sortent pas, l'obésité étant l'une des causes principales ou aggravantes de nombreuses pathologies. On pensait les mécanismes cérébraux de régulation du comportement alimentaire connus depuis longtemps, mais c'est sans compter cette nouvelle étude d'Aloysius Low, de l'université de Pennsylvanie, et de ses collègues, qui viennent de découvrir que le cervelet est essentiel à la satiété...

Pour en arriver là, les chercheurs ont eu l'idée d'enregistrer l'activité cérébrale de personnes obèses – car atteintes d'une maladie génétique rare, le syndrome de Prader-Willi, qui se caractérise, entre autres, par un appétit insatiable –, afin de voir si leurs neurones régulant normalement la faim et la satiété, et situés dans un noyau central du cerveau, l'hypothalamus, fonctionnaient bien... Quelle fut leur surprise quand ils ont en fait découvert une désorganisation totale de l'activité de neurones du cervelet quand ces patients prenaient un repas copieux (en comparaison avec l'activité

cérébelleuse de personnes non atteintes de ce syndrome). Ensuite, Low et ses collègues ont analysé les neurones du cervelet de souris et ont découvert ceux du « noyau cérébelleux profond antérieur » (aDCN) : ces neurones s'activent quand les animaux mangent ou qu'on leur administre directement des nutriments dans les intestins. Puis ils ont placé les rongeurs devant de copieux repas et ont stimulé les neurones de l'aDCN de certains d'entre eux : ces derniers réduisaient alors considérablement la quantité de nourriture que les souris mangeaient à chaque repas, de 50 à 75 % par rapport aux animaux non stimulés, mais sans diminuer le nombre de prises alimentaires. « Un effet époustouflant », selon Low et ses collègues ! Toutefois, les souris dont les neurones de l'aDCN étaient activés augmentaient leur apport alimentaire quand on leur présentait des aliments moins caloriques que lors de la première expérience : preuve que ces neurones adaptent l'alimentation en fonction des besoins et l'interrompent quand « c'est assez ». D'ailleurs, les chercheurs ont révélé que les neurones de l'aDCN annoncent ainsi la fin de la prise alimentaire en augmentant la sécrétion de dopamine près de l'hypothalamus, dont on sait déjà qu'elle signale la satiété.

Dès lors, l'hypothalamus n'est plus le seul centre cérébral qui permet de réguler notre comportement alimentaire. Il va falloir désormais faire avec le cervelet ! Avec probablement de nouvelles cibles thérapeutiques à découvrir pour lutter contre la pandémie d'obésité... ● **Bénédicte Salthun-Lassalle**

27%

**des Français(es)
ont déjà fait l'amour
en rêve avec un(e)
collègue**

Source : Sondage Ifop pour
Tousautil.com, 13 décembre 2021.

Covid-19 : ne plus sortir fait déprimer...

Avec les confinements et le télétravail, nous bougeons bien moins qu'avant et restons plus souvent assis... Ainsi, une équipe de l'université d'État de l'Iowa a interrogé plus de 2300 Américains entre avril et juin 2020 : les sujets pratiquant une activité physique modérée normale, de 2,5 à 5 heures par semaine, avant la pandémie ont en moyenne réduit leur exercice hebdomadaire de 32%. Par

ailleurs, ces participants ont déclaré se sentir plus stressés, anxieux ou déprimés depuis qu'ils passent plus de temps assis devant des écrans, indépendamment d'autres facteurs comme l'âge ou le mode de vie. Les chercheurs révèlent donc à nouveau que la sédentarité est bien associée à une mauvaise santé mentale. La bonne nouvelle : les personnes ayant fait l'effort de « re-bouger » plus souvent au moment de la levée des restrictions ont vu leurs symptômes diminuer, contrairement à celles ne sortant toujours pas assez. ● **B. S.-L.**

**ALIMENTATION**

Des fruits pour mieux vieillir

Sokratis Charisis et al., Diet inflammatory index and dementia incidence: A population-based study, *Neurology*, le 10 novembre 2021.

Fruits, légumes, légumineuses et thé: voilà les ingrédients types d'une alimentation qualifiée d'« anti-inflammatoire » par Nikolaos Scarmeas, de l'université d'Athènes, et ses collègues. Et selon les chercheurs, plus notre régime alimentaire est anti-inflammatoire, moins nous avons de risques de souffrir de déclin cognitif lié à l'âge, voire de démence.

Pour le montrer, Scarmeas et ses collègues ont recruté 1059 personnes âgées en moyenne de 73 ans et ne souffrant d'aucune démence au début de l'étude, et les ont suivies pendant environ trois ans en analysant leur alimentation et en leur faisant passer des tests cognitifs réguliers. Avec l'âge, notre système de défense immunitaire devient moins efficace et plus « inflammatoire », produisant des substances dites « oxydantes », qui altèrent les cellules et les neurones. D'où une dégénérescence cellulaire générale de l'organisme et, de fait, un déclin cognitif. On sait depuis longtemps que certains aliments ont des propriétés anti-inflammatoires – en limitant la production d'agents inflammatoires par le système immunitaire – et seraient donc bénéfiques pour la santé physique et mentale. Mais aucune étude ne l'avait encore établi chez l'homme, bien que l'on sache que certains régimes, comme le méditerranéen, sont associés à un vieillissement en meilleure santé.



Ainsi, les chercheurs ont classé les aliments par groupes – produits laitiers, céréales, fruits, légumes, viande, poisson, légumineuses, graisses ajoutées, boissons alcoolisées, sucreries – et ont calculé, pour chaque participant de leur cohorte, un score dit « inflammatoire » (allant de -10 pour le moins inflammatoire à +10 pour le plus inflammatoire) selon les propriétés antioxydantes connues de chaque groupe d'aliments et les quantités consommées. À la fin de l'étude, 6% des participants ont développé une démence: il s'agissait de ceux ayant le score inflammatoire le plus élevé. Plus précisément, après ajustement des autres facteurs de risque potentiel, comme l'âge, le sexe et le niveau d'études, toute élévation d'un point du score alimentaire inflammatoire est associée à une augmentation de 21% du risque de démence, et le tiers des sujets ayant les scores les plus élevés dans cette cohorte avaient trois fois plus de risques d'en développer une.

Cette étude confirme donc que le fait de manger plus d'aliments anti-inflammatoires serait bénéfique pour la santé mentale. Alors, pourquoi s'en priver? ● **B. S.-L.**



DANA SMITH

Journaliste au Guardian,
à The Atlantic et à Scientific American.



Les bébés, physionomistes-nés

Dès les premières semaines après la naissance, les bébés commenceraient à distinguer les visages. Leur secret: une zone précise du cerveau qui semble programmée de manière innée pour répondre à ce besoin humain fondamental.

Depuis des années, scientifiques, philosophes et parents se demandent si notre capacité à distinguer les visages est innée ou si elle s'apprend. Un article publié le 15 novembre dernier dans la revue *Current Biology* par Rebecca Saxe, professeuse en sciences cognitives à l'institut de technologie du Massachusetts (MIT), présente un sérieux début de réponse. Ses travaux révèlent qu'une zone cérébrale consacrée à l'identification des visages humains, l'aire faciale fusiforme (AFF), est opérationnelle chez les nourrissons âgés de 2 mois seulement. Les régions cérébrales du système visuel spécialisées dans la reconnaissance des corps et des scènes seraient également plus actives à cet âge que celles dévolues aux autres objets regardés.

Pour mener ces travaux, Rebecca Saxe et ses collègues ont exploré le

cerveau de 42 nourrissons âgés de 2 à 9 mois à l'aide d'un nouvel équipement inédit: un casque d'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) spécialement conçu pour les bébés. Un défi audacieux pour qui sait la difficulté à maintenir tout à la fois immobiles, tranquilles et bien éveillés de si jeunes sujets. Ainsi, pour des raisons qu'on imagine, les données de 16 d'entre eux ont dû être rejetées. Fort heureusement, pour les 26 nourrissons restants, les scientifiques ont réussi à mener l'expérience à son terme en comparant l'activité des zones visuelles du cerveau pendant qu'ils regardaient des clips vidéo de 2,7 secondes représentant tour à tour des visages, des parties du corps, des paysages, des objets et des tourbillons abstraits. Et les résultats sont apparus significatifs: une activité plus élevée s'est révélée dans les

régions cérébrales consacrées aux visages (aire faciale fusiforme), aux corps (aire extrastrisée) et aux scènes (aire parahippocampique des lieux), en comparaison de celles associées à d'autres objets.

«La plus grande surprise de ces résultats tient à cette zone spécialisée dans la reconnaissance faciale, dont certains pensaient qu'elle mettait des années à se développer et que l'on a pu observer chez des bébés à peine âgés de 5 ou 6 mois, se félicite Rebecca Saxe. Cette découverte étonnante remet en question l'idée établie selon laquelle la structure de notre cerveau repose essentiellement sur l'apprentissage et l'expérience.» Ces résultats viennent de fait raviver un vieux débat qui divise encore parfois les psychologues du développement: à savoir si certains comportements humains, et en premier lieu le



langage et la perception visuelle, sont prioritairement innés ou appris.

DES THÈSES ANTAGONISTES SUR LA VISION

Il est certes établi désormais que nos capacités cognitives résultent presque toujours de la combinaison d'une part structurelle innée et d'une part d'apprentissage, mais déterminer les contributions respectives de ces deux facteurs reste une question controversée. D'un côté, se pose un point de vue «ascendant», l'hypothèse dite «de la protocarte», défendue par Margaret Livingstone, professeuse de neurobiologie à l'université Harvard, selon qui les nourrissons ne perçoivent d'abord que les propriétés de base des données visuelles, comme la provenance de la lumière, la netteté ou le flou de l'image et la présence de bords droits ou courbes. Ces propriétés se

“
**L'aire faciale
 fusiforme,
 cruciale pour
 la détection
 des visages,
 est active
 chez les
 nourrissons
 dès l'âge
 de 2 mois.**

combineraient pour créer des modèles et, à mesure que l'enfant vieillit, certains d'entre eux apparaîtraient plus souvent que d'autres. Pour ces modèles plus fréquents, le cortex se mettrait à allouer plus de ressources afin de les traiter et leur donner un sens.

Le point de vue contraire, dit «descendant», a été avancé pour la première fois par Nancy Kanwisher, professeuse en sciences cognitives au MIT (et ancienne directrice de thèse de Rebecca Saxe), l'une des découvreuses de l'aire faciale fusiforme dans les années 1990. Selon cette théorie, si certaines capacités du système visuel prennent beaucoup de temps à se développer, les fonctions clés, par exemple la reconnaissance des visages et des parties du corps, sont si essentielles que les bébés les développeraient beaucoup plus rapidement – en quelques mois

plutôt qu'en quelques années – ou naîtraient même avec.

Pour Rebecca Saxe, le fait que l'activité de l'aire fusiforme observée chez les nourrissons soit plus forte lorsqu'ils voient un visage que lorsqu'ils voient de simples objets induit que le cerveau traite les visages en priorité à un très jeune âge. Cela suggère, selon elle, que d'autres régions cérébrales supérieures, comme le cortex frontal, commandent à la zone visuelle de prêter attention aux visages, ce qui entraîne rapidement la maturation de la région réservée à leur détection.

«Tout porte à croire que les bébés naissent dans l'attente et à la recherche de leurs partenaires sociaux les plus importants, affirme la chercheuse. Quelque chose dans leur cerveau les fait s'intéresser aux visages avant même qu'ils aient été confrontés à l'un d'eux. Les nouveau-nés s'intéressent à des images ressemblant à des visages dès les premières heures qui suivent la naissance.»

L'APPRENTISSAGE, NÉANMOINS ESSENTIEL

Cependant, cette explication ne convainc pas tout le monde... Pour Margaret Livingstone, c'est la composante purement visuelle des visages présentés au cours de l'étude – une forme incurvée avec de fins détails présentée au centre de l'écran (le champ visuel central) – que l'AFF du nourrisson capte, et non le concept de visage.

«Je doute que notre cerveau soit équipé de formes de visages à la naissance. Je crois qu'il existe des régions du champ visuel central préférant les courbes à la naissance et que celles-ci sont activées par ces types de stimuli», déclare la spécialiste. Avant de préciser: «Je ne mets pas en cause les résultats de cette étude. Je ne suis pas d'accord avec leur interprétation.»

Des travaux précurseurs du laboratoire de Margaret Livingstone ont effectivement montré que l'expérience et l'apprentissage sont essentiels au développement de



Quelque chose les fait s'intéresser aux visages avant même qu'ils aient été confrontés à l'un d'eux.

Rebecca Saxe, professeuse de sciences cognitives au MIT.

Bibliographie

H. L. Kosakowski et al., Selective responses to faces, scenes, and bodies in the ventral visual pathway of infants, *Current Biology*, 2021.

l'AFF. Si les bébés singes ne sont jamais exposés à des visages, cette aire cérébrale n'y répond pas de manière préférentielle. Les cellules réagissent toujours aux propriétés associées aux visages (courbes dans le champ visuel central), mais l'activation de la région n'est pas plus importante pour les visages que pour les mains, par exemple.

Rebecca Saxe s'accorde sur la nécessité de réconcilier les deux camps. Peut-être en réévaluant les estimations du temps nécessaire aux humains pour apprendre ce que sont les visages... «Nous ne pouvons pas prétendre que l'expérience visuelle ne joue aucun rôle dans l'apprentissage, admet-elle. Cela ne peut pas être la réponse, car nous savons que tous deux sont nécessaires. La réponse est donc à trouver dans une combinaison de l'expérience visuelle et de l'apprentissage, au-delà des préjugés et des données antérieures.» Et de préciser que le prolongement de cette étude portera sur l'analyse des scans réalisés sur ces mêmes nourrissons, afin de mieux comprendre ce qui pourrait influencer le développement précoce de l'aire faciale fusiforme.

En attendant, pour Kalanit Grill-Spector, professeuse de psychologie à l'université Stanford, qui étudie également la vision chez les jeunes enfants, la partie la plus intéressante de ces recherches ne concerne pas la question de la prépondérance de l'inné ou de l'acquis. «Cette étude tente de répondre à la question, mais elle ne fournit pas vraiment de réponse définitive dans un sens ou dans l'autre», remarque-t-elle. La psychologue s'est en revanche montrée impressionnée par les nouvelles possibilités technologiques présentées pour l'exploration cérébrale des nourrissons. La nouvelle technologie de casque à IRM fonctionnelle pour les nourrissons, si elle ne répond pas irrévocablement à la question de l'inné et de l'acquis dans la perception des visages, pourrait faire bouger les lignes dans d'autres domaines de recherche sur les bébés! ●

Minute Papillon ! Sidonie Bonnec

**Du lundi au vendredi
14 h - 15 h**

De l'anecdote au savoir,
le nouveau magazine joyeux
de culture générale



Il y a 600 millions d'années, les éponges possédaient déjà des ensembles de gènes que l'on retrouve dans les animaux modernes, dont l'être humain, qui codent les composants des synapses du cerveau.

Notre cerveau descend-il d'une éponge ?

Par Viviane Callier, biologiste et autrice scientifique pour l'Institut national de l'œil aux États-Unis.

D'après des découvertes récentes, les synapses de notre cerveau seraient les lointaines descendantes de connexions entre des cellules digestives chez des organismes vieux d'un demi-milliard d'années : les éponges.

Lorsque les premiers génomes d'éponges ont été séquencés au début des années 2000, les chercheurs ont été surpris de constater que les éponges possédaient non seulement à peu près autant de gènes que les humains et d'autres animaux complexes, mais aussi que beaucoup de ces gènes étaient identiques à ceux de l'homme, dont certains impliqués dans des fonctions comme la contraction musculaire et la différenciation des neurones. Or les éponges font partie des premières lignées à se ramifier sur l'arbre de l'évolution de la vie animale ; à la différence de leurs cousins, leurs corps simples n'ont même pas de modèle de symétrie ou un nombre fixe de segments... Cela signifie que les gènes en question sont beaucoup plus anciens que les muscles ou les systèmes nerveux eux-mêmes !

Et que faisaient ces gènes dans un animal sans neurones ni muscles ? Les chercheurs ne pouvaient que faire des suppositions et étudier

EN BREF

- Notre cerveau est composé de milliards de synapses où sont associés un neurone présynaptique et un neurone postsynaptique.
- Chez les éponges d'eau douce, des cellules digestives expriment des gènes qui sont aujourd'hui utilisés dans les neurones postsynaptiques...
- D'autres cellules de l'éponge, appelées « neuroïdes », expriment des gènes localisés dans les neurones présynaptiques. Cellules digestives et neuroïdes forment une sorte d'ancêtre de la synapse !

les modèles d'expression au cas par cas, gène par gène. Aujourd'hui, cependant, une nouvelle étude tirant parti des progrès rapides des technologies de la génomique a permis d'identifier où s'expriment les quelque 26 000 gènes de l'éponge d'eau douce *Spongilla*.

GÈNES DE NEURONES, MAIS SANS NEURONES...

Cet atlas de l'expression des gènes révèle la configuration génétique des différentes cellules dans tout le corps de l'éponge, y compris de certaines cellules jamais décrites auparavant. Il offre des indications importantes sur la façon dont les types de cellules ont évolué, et pourrait contribuer à résoudre un long et épineux débat sur la question de savoir si les neurones ont évolué une seule fois ou plusieurs fois. Cette étude est publiée dans le dernier numéro de *Science*.

Selon Scott Nichols, qui étudie l'évolution des éponges à l'université de Denver, cet article ambitieux va bien plus loin que les travaux précédents ●●

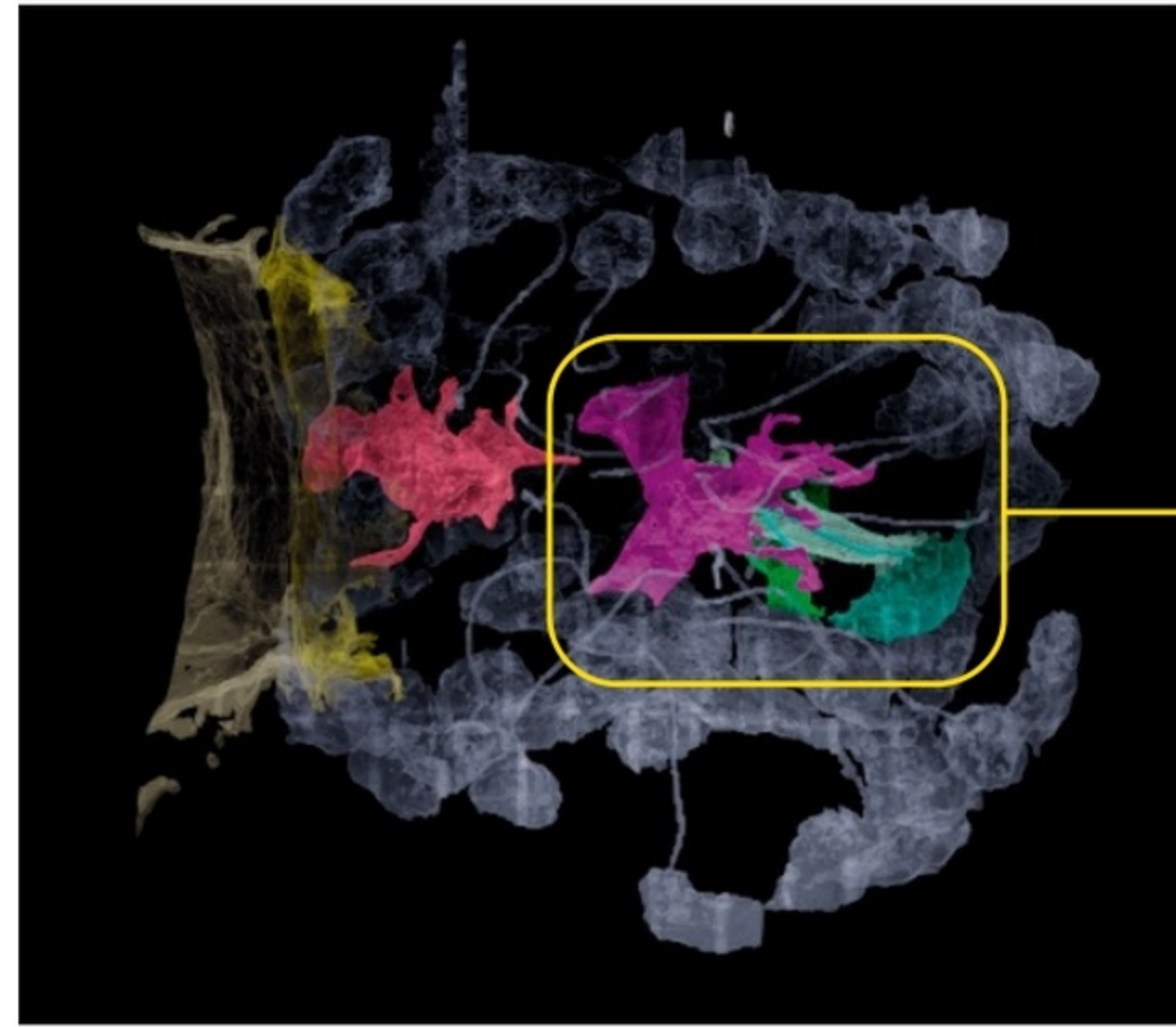
- en ce domaine. «Ce qui est extraordinaire, c'est que des hypothèses vraiment fascinantes ont émergé de cet ensemble de données, déclare-t-il. Mais j'insiste fortement sur le fait qu'elles doivent être testées expérimentalement.»

L'hypothèse la plus passionnante concerne les cellules situées à l'intérieur des chambres digestives de l'éponge. Ces chambres sont tapissées de cellules distinctes appelées «choanocytes», qui possèdent un collier de protubérances en forme de doigts (microvillosités) et un flagelle. Les choanocytes font battre leurs flagelles afin de réguler le flux d'eau dans la chambre digestive, tout en se nourrissant de petites particules et de débris qui y flottent. Les chambres digestives contiennent également des cellules mobiles, dites «neuroïdes», déjà décrites il y a plusieurs années, bien que leur identité et leur fonction soient à ce jour restées mystérieuses.

L'ANCÊTRE DE LA SYNAPSE ?

Grâce à une technologie qui permet de séquencer l'ARN au sein de n'importe quelle cellule individuellement, l'équipe de Detlev Arendt, du Laboratoire européen de biologie moléculaire de Heidelberg, a découvert que les choanocytes expriment des gènes qui, dans les neurones, permettent la mise en place de ce qu'on appelle l'«échafaudage postsynaptique». Expliquons-nous : au niveau des synapses, deux neurones se touchent : le neurone présynaptique, par où arrive l'influx nerveux sous forme de courant électrique, et le neurone postsynaptique, où un nouvel influx nerveux est suscité à partir du premier. La zone de contact a lieu entre les terminaisons des deux neurones, qu'on appelle les «boutons» – le bouton présynaptique, donc, et le bouton postsynaptique. Dans le bouton postsynaptique, de complexes enchevêtrements de protéines spécialisées créent une sorte de grille interne permettant de donner sa forme au neurone, d'amarrer des neuromédiateurs, de les trier... L'échafaudage postsynaptique est cette structure, évidemment cruciale pour permettre à tout neurone postsynaptique de recevoir l'influx nerveux de son partenaire présynaptique, et pour produire une réponse sous forme de nouvel influx nerveux qui va continuer à se propager dans le reste du réseau. La conclusion est donc que... les éponges expriment dans leurs choanocytes des gènes qui servent à nos neurones à mettre en place cet échafaudage capital !

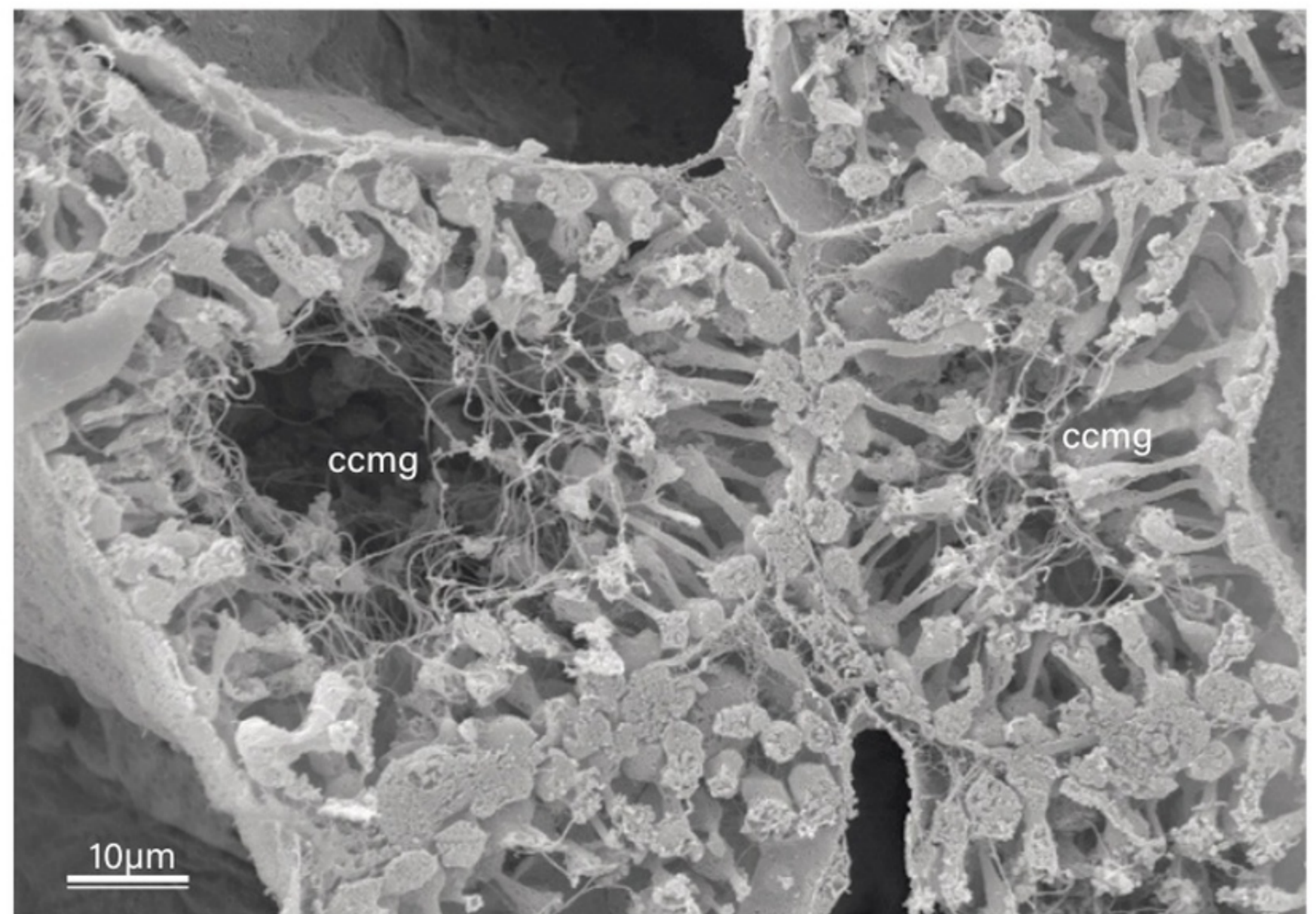
Mais les découvertes de Detlev Arendt et son équipe ne s'arrêtent pas là. Ils ont également établi que les cellules neuroïdes mobiles expriment quant à elles une série de gènes qui sont généralement actifs dans le bouton présynaptique de nos neurones. Les chercheurs ont donc émis

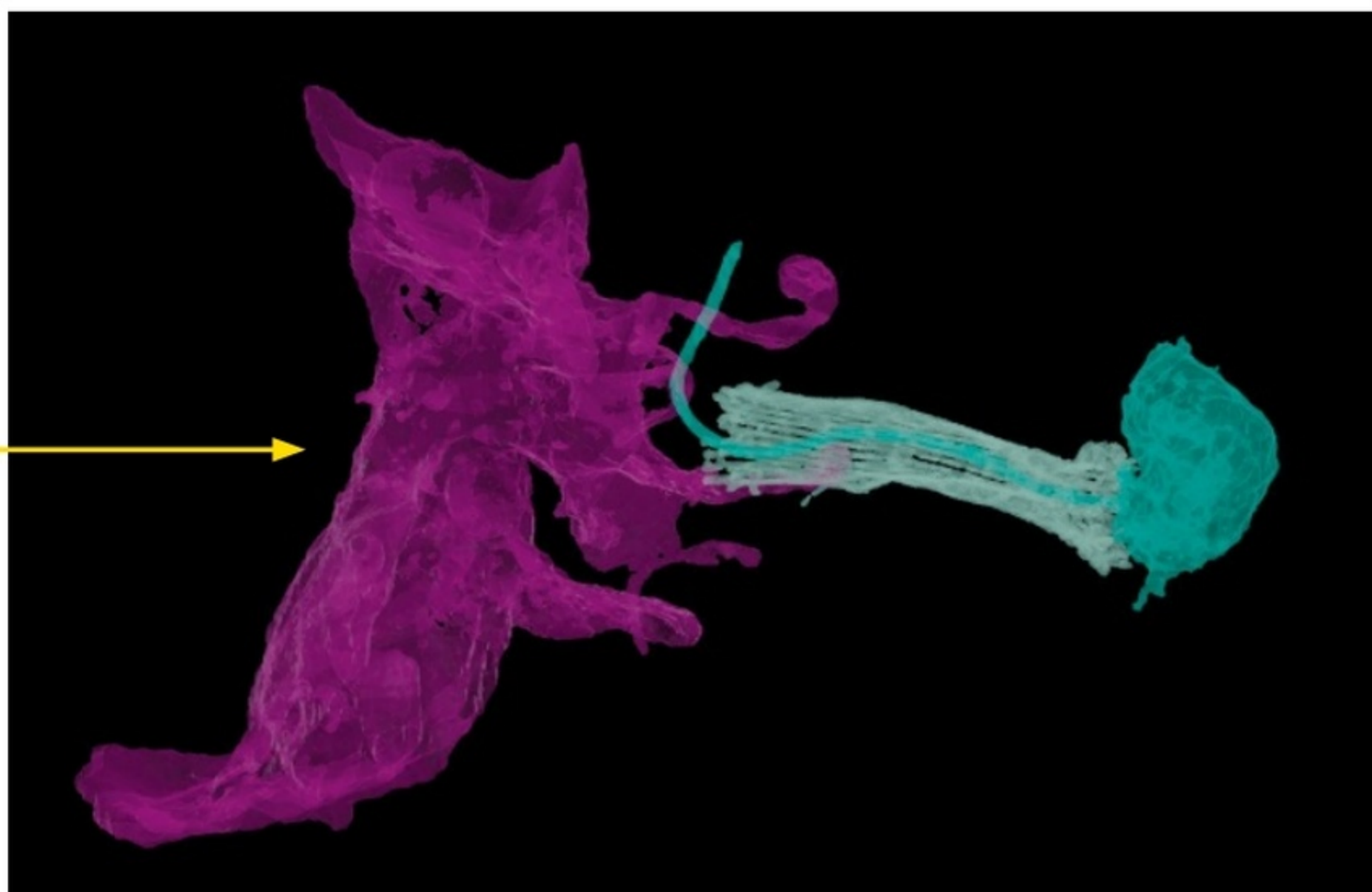


Les éponges possèdent des cavités digestives tapissées de cellules appelées «choanocytes». Ces dernières agitent leurs flagelles pour propulser de l'eau à travers les cavités et digèrent des particules en suspension dans le flux.

l'hypothèse que les cellules neuroïdes pourraient communiquer avec les choanocytes et que leur rôle pourrait être de surveiller l'environnement microbien dans la chambre digestive et de réguler le comportement alimentaire des choanocytes en conséquence...

Lorsque Jacob Musser, le postdoctorant du laboratoire d'Arendt qui a dirigé le projet, a traité l'éponge avec des colorants spécifiques afin de voir où exactement les gènes pré- et postsynaptiques étaient exprimés, il a constaté que les cellules neuroïdes exprimant des gènes présynaptiques étaient effectivement proches des choanocytes exprimant des gènes postsynaptiques. En réalité, les cellules neuroïdes tendaient des prolongements ou «bras», encore appelés «pseudopodes», qui semblaient





Sur ce cliché colorisé de microscopie, une cavité digestive d'éponge (à gauche) montre une interaction entre une cellule neuroïde (en magenta) avec un choanocyte (en vert). Le contact entre les deux cellules évoque celui de deux neurones au niveau des synapses.

toucher les choanocytes. Et ces deux ensembles de gènes étaient exprimés aussi dans d'autres types cellulaires de l'éponge.

«Ce constat en soi était captivant, explique Musser. Mais le problème, c'est qu'on ne peut pas encore vraiment dire ce qui se passe à ce niveau.»

Alors, pour obtenir une image plus détaillée de ce que faisaient les cellules, Musser et toute l'équipe d'Arendt ont décidé de recourir à une méthode d'observation encore plus précise, la microscopie électronique à faisceau ionique focalisé. Un appareil disponible au centre synchrotron à rayons X de Hambourg permet d'obtenir des images 3D à très haute résolution des cellules. Cette technologie permet de distinguer des caractéristiques cellulaires de dimension aussi petite que 15 nanomètres (15 millièmes de millimètre), soit à peu près la taille de nombreuses protéines repliées. Ils ont alors constaté que les projections des cellules neuroïdes enveloppaient le collier de microvillosités et le flagelle des choanocytes, et que les cellules neuroïdes elles-mêmes contenaient des vésicules, petits sacs contenant des réserves de molécules comme des neuromédiateurs, de la même façon que ce qui est observé dans le bouton présynaptique d'un neurone... Ils pensent que ces vésicules libèrent du glutamate, le neuromédiateur excitateur le plus abondant du cerveau.

Mais aussi tentant soit-il d'imaginer que ces éponges possèdent des synapses primitives, les chercheurs n'ont jamais observé de contacts directs et stables entre les cellules neuroïdes et les choanocytes. Les connexions entre les cellules semblent plutôt être transitoires. En outre, l'ADN des éponges est dépourvu de gènes codant

certaines molécules essentielles à la propagation des signaux électriques le long des neurones, les fameux canaux ioniques clés nécessaires à la création d'un potentiel d'action.

LES NEURONES SONT-ILS APPARUS PLUSIEURS FOIS ?

Étant donné que les éponges ont toujours été considérées comme dépourvues de tout ce qui pourrait ressembler à un système nerveux, l'idée selon laquelle elles pourraient posséder des éléments cellulaires préfigurant l'évolution future des neurones «est passionnante et pourrait relier la biologie des éponges à celle des cellules nerveuses, pour comprendre d'où vient la signalisation neuronale chez les animaux», souligne Nichols. En effet, l'origine des neurones et des systèmes nerveux – et en particulier la question de savoir si les neurones sont apparus une seule fois dans l'histoire de la vie, ou plusieurs fois séparément – est l'un des sujets les plus controversés dans le domaine de la biologie évolutive du développement, selon Maria Antonietta Tosches, qui étudie l'évolution des types de cellules chez les vertébrés à l'université Columbia et qui a été formée dans le laboratoire d'Arendt. Les résultats de cette nouvelle étude semblent éclaircir ce mystère, puisque des modules génétiques responsables de la mise en place des terminaisons à la fois émettrices et réceptrices de la communication cellulaire s'expriment dans plusieurs types de cellules animales ancestrales. Cela laisse penser que les neurones pourraient avoir évolué de manière répétée et indépendante dans diverses lignées animales qui auraient chacune réutilisé ces gènes pour fabriquer leurs neurones, propose M. A. Tosches.



Cet article est une traduction de l'article «Sponge genes hint at the origins of neurons and other cells», paru dans la revue *Quanta Magazine* le 4 novembre 2021.

Quanta Magazine est une publication en ligne indépendante soutenue par la Simons Foundation afin de favoriser la diffusion des sciences.

•• Le fait est que de nombreuses cellules des éponges, accomplissant des fonctions diverses, expriment des modules de gènes qui sont habituellement associés à des cellules spécialisées chez des animaux plus complexes comme les vertébrés. Par exemple, les cellules neuroïdes des éponges expriment non seulement une partie de la machinerie présynaptique des neurones, mais aussi des gènes immunitaires. Les éponges possèdent également des cellules appelées « pinacocytes », qui se contractent à l'unisson comme des cellules musculaires pour comprimer l'animal et expulser les déchets ou les débris indésirables ; elles possèdent une machinerie sensorielle qui réagit à l'oxyde nitrique, un vasodilatateur. Or « l'oxyde nitrique est ce qui détend les muscles lisses de nos vaisseaux sanguins », relève Musser. Et d'ajouter : « Et nous avons montré dans nos expériences que l'oxyde nitrique régule également les contractions au sein de cette éponge. » Comme le glutamate, l'oxyde nitrique pourrait avoir fait partie d'un mécanisme de signalisation précoce chez ces animaux antédiluviens, afin de coordonner leurs comportements primitifs, suggère-t-il. Et aujourd'hui, il sert à la contraction de nos muscles...

L'ÉPONGE SE CONTRACTE AVEC DES MOLÉCULES... DE NOS MUSCLES !

« Nos données collent très bien avec la notion qu'un grand nombre d'éléments essentiels de cette machinerie existaient chez les premiers animaux, a déclaré Musser. Et une grande partie de l'évolution animale précoce a consisté à les subdiviser par la suite en différentes cellules. Mais il est probable que ces tout premiers types de cellules faisaient plusieurs choses à la fois. » Les premières cellules animales, comme leurs proches parents les protozoaires, devaient probablement être des couteaux suisses cellulaires. Au cours de l'évolution des animaux multicellulaires, leurs cellules ont commencé à prendre en charge différents rôles, une division du travail qui a pu conduire à des types cellulaires plus spécialisés. Mais différentes lignées d'animaux ont pu se répartir les tâches différemment et à des degrés divers.

Aux tout débuts de l'évolution des premiers animaux, il est probable que le mélange et l'appariement de tels modules génétiques aient été les événements cruciaux. Mais pour connaître l'histoire qui s'est déployée ensuite, il faut comparer la manière dont se sont agencés et exprimés ces modules dans diverses espèces animales plus évoluées. L'un des chercheurs en quête de ces réponses est Arnau Sebé-Pedrós, qui étudie l'évolution des types de cellules au Centre de régulation génomique de Barcelone et qui a publié en 2018 les



Les neurones pourraient avoir évolué de manière répétée et indépendante dans diverses lignées animales qui auraient chacune réutilisé les gènes des éponges pour fabriquer leurs propres cellules nerveuses.

Maria Antonietta Tosches, université Columbia

premiers atlas des types de cellules chez les éponges, chez les placozoaires (tout petits animaux aplatis, sans bouche ni système nerveux) et les cnétophores, organismes marins carnivores transparents ressemblant à des méduses.

LES GÈNES VOYAGENT EN GROUPE

Sebé-Pedrós pense que la configuration spatiale des gènes le long des chromosomes pourrait produire des renseignements de première importance, car les gènes situés dans les mêmes régions des chromosomes partagent souvent les mêmes mécanismes de régulation. « Je suis abasourdi par le degré de conservation dans l'arrangement de ces gènes à travers les génomes animaux », a-t-il déclaré. Il soupçonne que la nécessité de coréguler des ensembles de gènes fonctionnellement apparentés les maintient dans le même voisinage chromosomique.

Tout cela n'est que l'ébauche d'une vision cohérente de la façon dont les différents types de cellules ont évolué, et de leurs relations mutuelles. L'atlas des cellules d'éponge fait apparaître des perspectives entièrement nouvelles. « Il n'est pas seulement important pour nous de comprendre l'origine même des animaux », conclut Sebé-Pedrós. Les briques génétiques de base présentes chez les éponges ont pu être exploitées séparément par différentes lignées évolutives. Dès lors, reprend Sebé-Pedrós, « il s'agit aussi de comprendre des choses qui peuvent être radicalement différentes de tout ce que nous savons sur les autres animaux. » ●

Bibliographie

J. M. Musser et al., Profiling cellular diversity in sponges informs animal cell type and nervous system evolution, *Science*, 2021.

LE SURNATUREL NOUS ATTIRE... EST-CE SI GRAVE ?



InterEditions **Sciences**



www.intereditions.com



Ces huiles qui soignent le cerveau

Par Laurent Briquet, docteur en psychologie et aromathérapeute et Françoise Couic-Marinier, docteure en pharmacie et spécialiste de l'aromathérapie.

L'aromathérapie, longtemps considérée comme une méthode parallèle, accumule des preuves scientifiques de son efficacité sur le système nerveux. Avec des résultats pour la prise en charge de la dépression, de l'anxiété, des traumatismes ou de l'insomnie.

Q

uand Thierry, un commercial de 35 ans, se présente en fin de journée au cabinet du psychothérapeute, on

le sent nerveux: il se balance sur ses jambes en se rongant les ongles et répond aux questions avant même qu'on ait fini de les lui poser! Il est stressé, dit-il, et des «psys»... il en a vu! Hors de question, en revanche, de se rendre chez un psychiatre si c'est pour être «drogué par les médicaments chimiques». Le thérapeute, sans partager l'hostilité de son patient pour la psychiatrie – indispensable à la prise en charge de nombreuses pathologies –, tente avec lui une approche différente. Il lui parle donc des huiles essentielles, tout en le rassurant: elles n'entraînent ni dépendance ni effets indésirables graves. Il lui montre

EN BREF

- Les huiles essentielles sont des concentrés de molécules dites «aromatiques» – en raison de leur odeur agréable –, qui se prennent par inhalation, sous forme de gélules ou par application sur la peau.
- Plusieurs études ont montré qu'elles sont aussi efficaces que les anxiolytiques classiques, tout en ayant bien moins d'effets secondaires. Leurs bienfaits sont aussi largement prouvés contre l'insomnie ou la dépression.
- Elles agissent à de multiples niveaux, notamment en modulant la concentration de neurotransmetteurs clés dans le cerveau.

des flacons d'huile de lavande officinale et d'orange douce, et lui explique que ces huiles sont spéciales, qu'elles sont reconnues dans le milieu scientifique comme de puissants anxiolytiques. Il propose à son patient d'imbiber un mouchoir à l'aide de deux gouttes de chacune de ces huiles essentielles, et Thierry commence à respirer lentement et profondément le morceau de tissu. Entre deux inhalations, il parle de son travail, sans se rendre compte que son mouvement de balancier a cessé et qu'un sourire s'est ébauché sur son visage. Il se sent bien et aimerait continuer à parler au thérapeute dans cet état de détente. Il prend rendez-vous pour dans quinze jours.






UNE ACTION PUISSANTE SUR LE SYSTÈME NERVEUX

L'histoire de Thierry illustre bien certains bénéfices de l'aromathérapie, qui a connu un essor important ces dernières années et dont les bases scientifiques commencent à être mieux établies. Qu'est-ce donc que l'aromathérapie? Il s'agit d'une branche de la phytothérapie qui n'utilise que des molécules particulières, qualifiées d'«aromatiques» en raison de leur odeur agréable, ●●

PETITE HERBORISTERIE MÉDICALE

Il existe de multiples huiles essentielles, dont l'utilisation est plus ou moins bien validée scientifiquement. En voici cinq à l'efficacité avérée contre l'anxiété, l'insomnie ou la dépression.

Quelles huiles essentielles ?

	 <i>Lavande</i>	 <i>Camomille</i>	 <i>Citron</i>	 <i>Mandarine</i>	 <i>Orange</i>
<i>Anxiolytiques</i>	●	●	●	●	●
<i>Antidépresseurs</i>	●		●	●	●
<i>Sédatives</i>	●	●	●	●	●



Effet important



Effet moyen

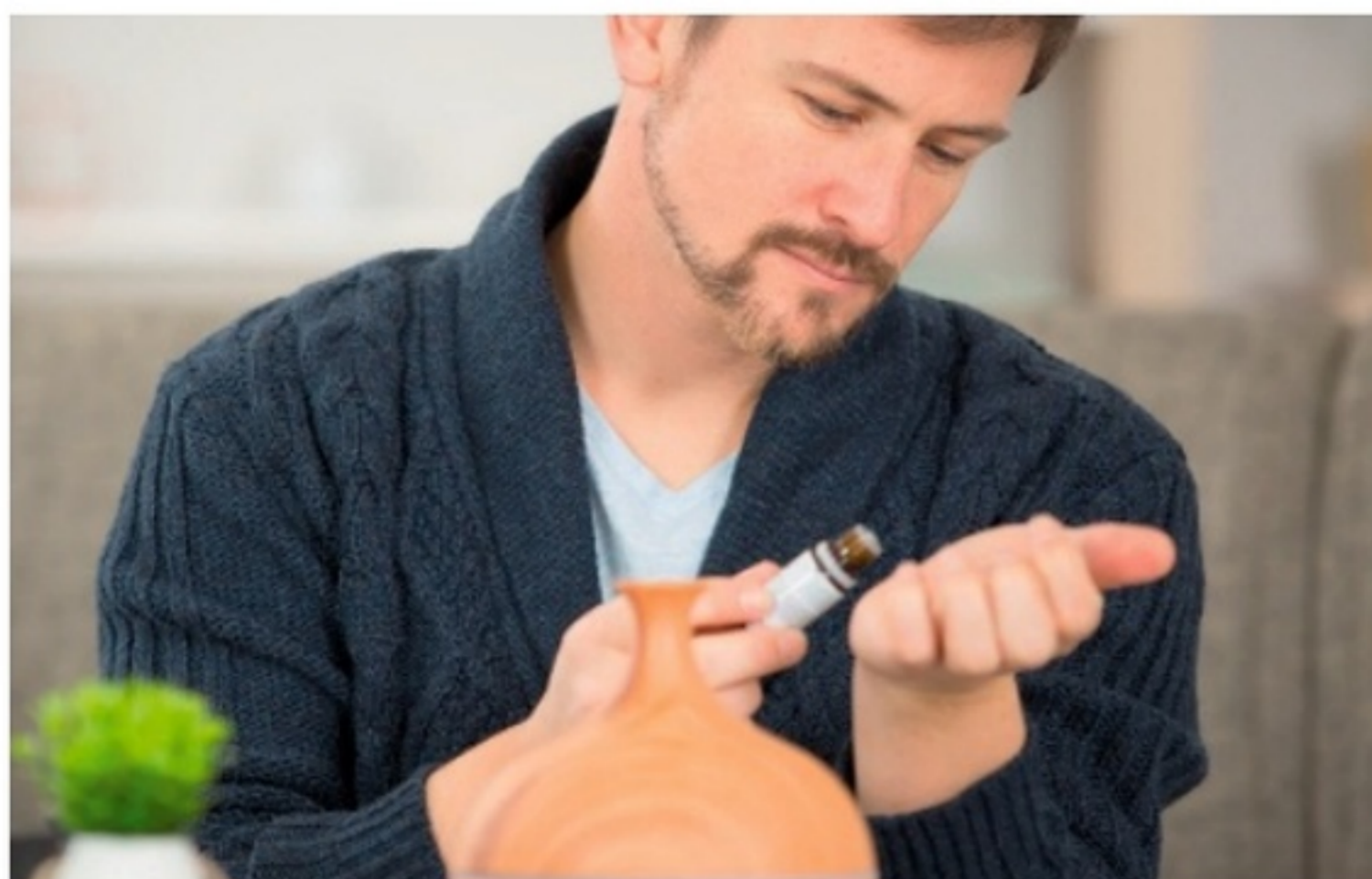


Effet léger

Un principe de base : ne pas s'improviser aromathérapeute !

Les huiles essentielles sont en vente libre en pharmacie, mais il est déconseillé de se lancer seul. Si elles sont relativement « douces » par rapport aux médicaments classiques, cela reste des substances qui agissent sur le cerveau et sur la physiologie de l'organisme. Et qui ont tout de même quelques effets secondaires quand elles sont utilisées sans précaution, comme des allergies ou des brûlures (certaines huiles sont dites « photosensibilisantes », c'est-à-dire qu'elles causent des brûlures lorsqu'on s'expose au soleil après les avoir appliquées sur la peau). Dans l'idéal, il faut demander conseil à un professionnel de santé ayant suivi une formation spécifique à l'université. Chaque année en France, une fraction (encore restreinte) de psychiatres, de psychologues et de psychothérapeutes passent un diplôme en aromathérapie, afin d'ajouter cet outil à leur pratique quotidienne. Leur faible nombre implique malheureusement qu'il n'est pas toujours possible d'en trouver un disponible. En attendant, les pharmaciens sont là pour guider les patients qui cherchent à calmer une tristesse, une angoisse ou une insomnie avec les huiles essentielles.





Quelles modalités d'utilisation ?

Trois modes d'administration sont possibles : par voie olfactive (en respirant simplement quelques gouttes sur un mouchoir ou en utilisant un diffuseur atmosphérique), par voie transcutanée (en appliquant l'huile essentielle sur la peau et en la faisant pénétrer par un léger massage) ou par voie orale (sous forme de gélules). Suivant la plante, l'état de santé du patient, ses antécédents et les médicaments qu'il consomme, les huiles essentielles sont compatibles avec un ou plusieurs de ces trois modes. Il faut en outre rester attentif avec les huiles d'agrumes : une fois les flacons débouchés, certains composants s'oxydent et elles deviennent peu à peu impropres à une utilisation thérapeutique ; après l'ouverture, elles doivent donc être consommées dans les trois ans et idéalement conservées au frais. Même avant ce délai, une mauvaise odeur est un signe d'oxydation qui justifie de jeter le flacon.

Le bio, c'est mieux !

La qualité des huiles essentielles est... essentielle ! Certaines huiles de lavande ont ainsi provoqué des troubles endocriniens, qui, après analyse, se sont révélés résulter de traces de pesticides. Mieux vaut donc privilégier une origine française, gage d'une certaine qualité, pour l'huile de lavande officinale (appelée aussi « lavande vraie » ou « fine »). Il faut en outre s'assurer que les plantes sont cultivées sans pesticides.

Dans ce contexte, les produits bio sont bien sûr l'idéal. C'est particulièrement important pour les huiles essentielles d'agrumes, qui sont obtenues par « grattage à froid » : on gratte mécaniquement l'épiderme (la peau) des agrumes, où se trouvent les molécules aromatiques. Si des pesticides sont utilisés, ils imprègnent cet épiderme, puis se retrouvent dans l'huile essentielle.

contenues dans les plantes. Les huiles essentielles sont des concentrés de ces molécules. Elles s'absorbent par voie olfactive – en respirant simplement quelques gouttes sur un mouchoir ou en utilisant un diffuseur –, par application sur la peau – on les fait alors pénétrer par un massage léger –, ou sous forme de gélules à avaler. Quelques-unes d'entre elles exercent une action puissante sur le système nerveux : ce sont les huiles essentielles psychotropes, potentiellement précieuses pour la restauration de l'équilibre psycho-émotionnel, comme l'ont montré toute une série d'études (nous en évoquerons certaines).

L'anxiété, dont souffre Thierry, est précisément l'un des troubles contre lesquels les huiles essentielles se montrent le plus efficaces. En bonne place parmi les grands maux psychologiques du siècle, les troubles anxieux concernent 15 à 20% de la population et touchent deux fois plus de femmes que d'hommes. Il ne s'agit bien sûr pas ici d'une angoisse modérée et passagère ressentie lors d'une situation stressante, qui n'aurait rien de pathologique et ne nécessiterait pas de prise en charge. L'anxiété est problématique quand elle devient chronique et envahissante – on parle d'« anxiété généralisée » –, qu'elle déclenche d'oppressantes crises de panique ou qu'elle conduit à redouter un objet ou un événement particulier sans aucune raison, comme dans le cas des phobies.

ACCOUTUMANCE ET TOXICITÉ : LES RISQUES DES ANXIOLYTIQUES

Habituellement, les médecins prescrivent des anxiolytiques pour lutter contre ces troubles, le plus souvent des benzodiazépines. Ces médicaments accroissent l'action du GABA, un neurotransmetteur inhibiteur capable de calmer les zones cérébrales qui s'activent de façon excessive et créent l'anxiété. Ils atténuent efficacement les pics d'angoisse, mais ils présentent plusieurs inconvénients lorsque leur usage se prolonge. Au-delà de trois semaines, leur consommation entraîne ainsi l'apparition d'une accoutumance. L'arrêt du traitement nécessite alors un sevrage progressif selon un calendrier personnalisé, pour éviter l'apparition d'un syndrome de manque et des effets rebond d'anxiété. Autre problème : sur le long terme, ils ont diverses conséquences neurotoxiques, étant par exemple soupçonnés de favoriser l'apparition précoce de pathologies neurodégénératives, comme la maladie d'Alzheimer.

Dans ce contexte, les huiles essentielles offrent une alternative précieuse. Celle dont le pouvoir anxiolytique est le mieux validé scientifiquement est sans conteste l'huile essentielle de lavande officinale, encore appelée « lavande

Illustrations tirées du livre *Aromathérapie*, de Françoise Conté-Marinière et Laurent Briquet, éditions Terre vivante ; © Biodiversity Heritage Library (Lavande p. 8) ; © Lamontagne (Camomille p. 67 et Mandarine p. 92) ; © New York Library (Citron p. 69) ; © Droits réservés (Citron p. 69) ; © New York Library (Orange douce p. 110)

- vraie». En 2010, une étude dirigée par Siegfried Kasper, de l'université médicale de Vienne, a par exemple constaté ce pouvoir chez des patients souffrant d'anxiété généralisée. Après avoir absorbé 80 milligrammes d'huile essentielle de lavande par jour (l'équivalent de deux gouttes, prises sous forme de gélule) pendant 10 semaines, les patients ont vu leur anxiété diminuer significativement. Cette étude comprenait une comparaison avec un groupe témoin (qui consommait un placebo) et était menée en double aveugle (les patients ignoraient ce qu'ils prenaient et les médecins ce qu'ils donnaient), soit l'un des plus hauts niveaux de preuve scientifique. La même année, la chercheuse allemande Sandra Schläfke a montré que la lavande officinale a un pouvoir anxiolytique aussi fort que le lorazépam, un médicament de la famille des benzodiazépines. Surtout, son étude n'a associé à l'huile essentielle aucun des effets indésirables d'accoutumance, de sevrage et de toxicité de ce médicament.

DE LA LAVANDE DANS LE CERVEAU

Comment agit l'huile essentielle de lavande ? Principalement par l'un de ses composants, appelé « linalol », un alcool parfumé. Lorsque l'huile est ingérée, le linalol passe dans la circulation sanguine en quelques minutes, puis gagne le cerveau. Là, il déclenche la sécrétion de GABA, notamment dans l'amygdale, une zone suractivée dans les troubles anxieux.

Le mécanisme est différent lorsque l'huile est inhalée, comme l'ont montré les travaux menés par Hideki Kashiwadani, de l'université de Kagoshima, au Japon, chez la souris. Après avoir confirmé le pouvoir anxiolytique de la lavande avec ce mode d'administration, les chercheurs ont constaté que l'effet disparaissait quand ils détruisaient les neurones olfactifs des rongeurs ou quand ces derniers étaient traités avec un médicament qui bloque les récepteurs neuronaux du GABA. La relaxation est donc bien due à l'action du linalol sur les neurones olfactifs, lesquels activent des circuits anxiolytiques utilisant le neurotransmetteur GABA.

Une autre merveille anxiolytique de la pharmacopée d'aromathérapie est la camomille romaine, ou camomille noble. Depuis des siècles, elle est utilisée sous des formes variées (principalement en infusions et en gélules) pour ses vertus apaisantes. Il n'est donc guère étonnant que son huile essentielle, beaucoup plus concentrée en composés actifs que les formes sèches, ait un fort pouvoir calmant, rapidement après son administration. Rare et chère à cause du



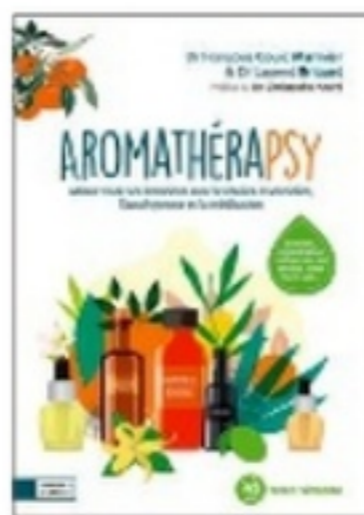
Nathan a 6 ans quand son père me l'amène, en raison d'incessantes angoisses nocturnes. Chaque nuit, il appelle ses parents en criant. Ces derniers le trouvent généralement réveillé et allongé dans son lit, terrorisé par quelque chose qu'il n'arrive pas à identifier. Ils ont beau le rassurer, rien n'y fait : Nathan n'arrive plus à rester seul et finit toujours par atterrir dans leur lit pour terminer la nuit.

Après un premier moment ensemble pour établir le contact, je demande au papa de patienter dans la salle d'attente – ce type de consultation étant un des rares cas où un professionnel de santé doit rester seul avec l'enfant, car on confie à son psy des choses qui ne se disent pas aux parents. Nathan se retourne pour voir où va son père, puis revient à moi. Nous discutons de choses et d'autres et je découvre qu'il a beaucoup

rendement très faible obtenu lors de la fabrication (il faut parfois une tonne de fleurs pour produire un seul kilo d'huile essentielle !), elle reste très prisée en milieu hospitalier.

Ainsi, des recherches publiées en 2017 par Eun Hee Cho et ses collègues de l'université Eulji, en Corée du Sud, ont révélé que les propriétés anxiolytiques de cette huile découlent de la présence d'esters terpéniques, qui représentent entre 80 et 90 % de sa composition. Ces composés ont un effet inhibiteur sur les neurones – ils les empêchent de s'activer – en bloquant certains transferts ioniques à l'origine de leur activité électrique. C'est notamment vrai dans l'hippocampe, une autre zone cérébrale impliquée dans les troubles anxieux. Étant donné le rôle clé de cette région dans la mémoire, on pourrait craindre des effets secondaires négatifs des huiles sur celle-ci, mais aucun n'a été observé, peut-être parce que l'inactivation neuronale s'effectue de façon sélective, seulement sur une partie des cellules. Les huiles semblent même plutôt

À lire



Laurent Briquet et Françoise Couic-Marinier ont publié *Aromathérapie* (Terre vivante, 2021).

NATHAN, GUÉRI DE SES ANGOISSES NOCTURNES

d'humour. Je lui explique que son papa n'est pas venu se plaindre de lui, qu'il n'est ni déçu, ni fâché. Puis j'expose le problème à Nathan sans le culpabiliser : lorsqu'il a peur la nuit, il finit par réveiller tout le reste de la famille, qui a besoin de se reposer. J'ai bien compris qu'il ne le fait pas exprès, mais nous devons chercher ensemble une solution pour réduire le nombre de fois où il aura besoin de ses parents. Nathan me regarde intensément, sa bouche s'est légèrement entrouverte, il semble penser que je le comprends... Nous parlons de ses peurs. Elles sont majoritairement issues de dessins animés, où des « méchants » persécutent les « gentils ». Parfois les cauchemars reprennent ces scénarios en mettant en scène les membres de sa famille.

UN MÉLANGE D'ANXIÉTÉ ET D'INSOMNIE

Étant donné son mélange d'anxiété et d'insomnie, je choisis de faire sentir à Nathan une huile essentielle d'orange douce, dont les propriétés sont susceptibles de couvrir cette double problématique. Je lui demande : « Tu en penses quoi ? Ça sent bon ou pas ? » Nathan acquiesce avec un grand sourire et répond : « Ça sent bon ! » Vient alors un moment fondamental de la consultation : l'explication des propriétés de l'huile essentielle de façon directement assimilable par le jeune patient, ce qui implique d'avoir recours à des images plus qu'à des concepts scientifiques complexes, surtout dans ce domaine. Je tiens alors le discours suivant à Nathan : « Cette odeur d'orange a le pouvoir de chasser certaines peurs. Si tu es d'accord, nous allons

demander à papa d'en mettre une goutte tous les soirs sur un mouchoir en tissu que tu garderas sous ton oreiller. Quand tu es effrayé la nuit, tu prends le mouchoir et tu le respirez doucement jusqu'à ce que la peur disparaisse. Évidemment, si tu es complètement terrorisé, tu pourras toujours appeler ton papa, mais à chaque fois que tu réussiras à chasser une peur avec l'orange magique, tes parents ne seront pas réveillés, ils seront contents et bien reposés grâce à toi. » Avec une huile présentée comme capable de dissiper l'angoisse, on entre dans le champ du merveilleux, du bien contre le mal et du secret partagé, ce qui revêt une importance fondamentale pour tous les enfants. Nous ne prétendons bien sûr pas réellement que les huiles essentielles ont un pouvoir magique ! Non, c'est un pouvoir physiologique de mieux en mieux établi, comme nous l'expliquons dans cet article. Mais avec les jeunes enfants, il est parfois utile d'adopter ce type de discours pour augmenter leur adhésion à la thérapie : ils deviennent alors davantage proactifs et moins dépendants de leurs parents. De fait, Nathan paraît m'écouter avec le plus grand intérêt. Nous convenons lui et moi de nous revoir pour faire le point. C'est finalement moi qui téléphonerai à son père environ trois semaines plus tard, afin de savoir si Nathan arrive mieux à dormir. Le père me répond que la situation s'est en effet améliorée et qu'il est même surpris de constater à quel point ce dispositif fonctionne bien : depuis le jour de la consultation, Nathan n'est venu se réfugier dans son lit qu'une seule fois.

Laurent Briquet

bénéfiques pour la mémoire, car les odeurs ont une puissance toute particulière pour évoquer des souvenirs.

Enfin, les huiles essentielles issues des fruits de la famille des rutacées (orange douce, mandarine verte, bergamote, citron...) recèlent toutes des propriétés anxiolytiques. En 2015, Eri Watanabe, de l'université préfectorale de médecine de Kyoto, et ses collègues ont montré que l'huile de bergamote est tout aussi anxiolytique que le diazépam, un autre médicament de la famille des benzodiazépines. Cette étude, ainsi que d'autres travaux japonais sur des rats, a permis de préciser les mécanismes mobilisés par ces huiles. L'effet d'apaisement viendrait de la présence d'esters similaires à ceux de la camomille, mais également de deux autres composés : les coumarines et les limonènes. Ces composés provoquent en effet une libération de GABA et un ralentissement de l'« axe HPA » – un axe neuroendocrinien qui se caractérise notamment par une libération massive de corticostérone, l'hormone

du stress, en réponse à un événement difficile, et qui provoque un éveil global de l'organisme. Les limonènes diminuent en outre la production de glutamate, le principal neurotransmetteur activateur du cerveau.

UN DOUBLE EFFET CONTRE L'INSOMNIE

Nous voilà donc avec un arsenal de plusieurs huiles essentielles efficaces contre l'anxiété, car agissant à de multiples niveaux du système nerveux. Un atout majeur pour lutter non seulement contre les troubles anxieux, mais aussi contre toutes les difficultés qui leur sont plus ou moins directement liées. Les insomnies, par exemple, comportent souvent une part anxieuse : le patient s'agite dans son lit et rumine en permanence, ce qui maintient son cerveau en alerte. En 2010, Siegfried Kasper et ses collègues ont montré que l'huile de lavande officinale – prescrite à une posologie supérieure à celle utilisée pour l'anxiété – produit une amélioration persistante de la qualité du sommeil.

•• Dans cette étude, l'huile était prise sous forme de gélules (une par jour), mais d'autres modes d'administration sont possibles. En particulier les inhalations, comme l'ont découvert Ezgi Karadag, de l'université Dokuz Eylül, en Turquie, et ses collègues en 2015. Leurs travaux portaient sur des patients en soins intensifs, qui peinent souvent à dormir du fait d'un mélange de contraintes physiques (douleur, bruit, lumières...) et de stress. L'inhalation d'huile de lavande pendant deux semaines a alors amélioré notablement leur sommeil. Les chercheurs l'ont mesuré grâce à l'échelle de Pittsburgh, qui évalue différents paramètres du sommeil : sa qualité subjective, sa durée, le temps mis à s'endormir... Plus le score obtenu sur cette échelle est bas, plus le sommeil est de qualité. Or ce score a diminué de 12% suite à l'inhalation d'huile de lavande, tandis qu'il n'a pas bougé dans le groupe témoin.

Mais l'intérêt de cette huile ne se limite pas aux insomnies qui ont une composante anxieuse. Elle a également une action sédative directe, provoquée notamment par le GABA, qui endort les neurones à forte dose, et par l'inhibition de la libération d'acétylcholine, un neurotransmetteur éveillant. De même, l'huile essentielle de camomille noble constitue un traitement de choix contre les insomnies. Là encore, différents modes d'administration sont possibles : pour un adulte

Biographie

Laurent Briquet

Docteur en psychologie, aromathérapeute, consultant au centre hospitalier de Mulhouse, chargé d'enseignement sur les huiles essentielles psychotropes pour les professionnels de santé à la faculté de médecine-pharmacie de Dijon.

Françoise Couic-Marinier

Docteure en pharmacie, chargée d'enseignement en aromathérapie pour les professionnels de santé aux facultés de pharmacie de Limoges, Dijon, Toulouse et Rennes, membre du comité scientifique de la fondation Gattefossé pour la valorisation des pratiques cliniques et hospitalières de l'aromathérapie.

pesant plus de 50 kilos, on conseille par exemple, lors des réveils nocturnes, d'appliquer trois gouttes de camomille pure au niveau du plexus solaire et de masser doucement jusqu'à complète pénétration. Comme l'huile de lavande, elle agit à la fois au niveau psychologique, en atténuant l'anxiété, et au niveau physiologique, en endormant le cerveau.

Ce double effet anxiolytique et sédatif n'a rien d'étonnant : c'est aussi ce qui est observé avec les benzodiazépines, qui sont pour cette raison souvent prescrites comme somnifères. Mais aux doses utilisées, ces dernières ont de nombreux effets secondaires (troubles de la mémoire, pertes de concentration, fatigue, vertiges, dépendance...), là où les huiles essentielles en ont bien moins. En outre, les benzodiazépines sont accusées par certains spécialistes de causer un « faux » sommeil, qui ressemble plutôt à une forme d'anesthésie et ne permet pas de récupérer. Rien de tel avec les huiles essentielles : le linalol présent dans plusieurs d'entre elles allonge même la phase de sommeil lent profond, la plus réparatrice, de presque 50%, là où les benzodiazépines l'écourtent.

Une précision toutefois : les troubles du sommeil peuvent avoir de multiples causes qui ne relèvent pas toutes du même mode de prise en charge. S'il s'agit d'apnées du sommeil (qui provoquent des arrêts respiratoires réveillant le patient) ou d'un trouble ORL, les huiles essentielles ne seront pas utiles.

TRAUMA, DÉPRESSION, LAVANDE ET CITRON

La double action des huiles essentielles est en revanche précieuse dans les cas de chocs ou de traumatismes psychologiques. Confrontés à une situation qui les dépassent (une épidémie qui touche plusieurs proches à la fois, un attentat, une agression, un viol...), la plupart des gens développent une réaction d'anxiété majeure, avec des symptômes de stress et d'hypervigilance, tels qu'un rythme cardiaque élevé. La camomille romaine est alors conseillée en urgence. Les esters terpéniques de cette huile vont en effet avoir une action immédiate sur l'anxiété ainsi que sur le niveau de vigilance, en réduisant doucement l'état de veille pour préparer l'esprit à un repos réparateur.

La dépression est un autre trouble présentant une composante anxieuse. On parle alors de « tableau anxiodépressif ». Affectant 5 à 10% de la population française, c'est également l'un des maux majeurs de notre époque. La psychothérapie, souvent complétée par des médicaments anti-dépresseurs, reste la base de sa prise en charge, mais les huiles essentielles constituent parfois une



aide efficace. D'autant plus que les antidépresseurs ne fonctionnent que chez deux tiers des patients et ont, comme les anxiolytiques et les somnifères, de nombreux effets secondaires: somnolence, prise ou perte de poids, baisse de libido...

Une étude iranienne publiée en 2016 par Maryam Kianpour, de l'université de sciences médicales d'Ispahan, en Iran, a évalué les effets de l'huile essentielle de lavande sur la prévention de la dépression post-partum. Les participantes traitées par aromathérapie ont respiré trois gouttes de lavande officinale immédiatement après leur accouchement, puis toutes les huit heures pendant quatre semaines. Résultat: à l'issue de ce traitement, elles présentaient bien moins de symptômes de stress, d'anxiété et de dépression que des patientes n'ayant pas été traitées par aromathérapie. Trois mois après l'intervention, leur score aux questionnaires utilisés pour mesurer les symptômes dépressifs (l'échelle d'Édimbourg) était même inférieur de 58%!

L'inhalation d'essence de citron a également un effet anxiolytique et antidépresseur, comme l'a montré une étude menée en 2006 par Migiwa Komiya, de l'université Yamaguchi, au Japon. Mais, à l'instar de l'insomnie, l'intérêt des huiles essentielles ne se limite pas aux dépressions qui comportent une part anxieuse, tant leur action sur le système nerveux est multiple. Elles modulent également directement l'humeur, tout en influençant l'état d'esprit de manière subtile. C'est ce qu'indiquent plusieurs travaux menés sur des modèles animaux, comme l'étude publiée par Weng-Chey Hao, de l'université nationale de Taïwan, en 2013. Non seulement l'huile essentielle de citron fait percevoir l'environnement comme moins hostile et moins menaçant, mais elle se traduit par une augmentation de la concentration de plusieurs neurotransmetteurs dans le cerveau, en particulier la dopamine et la sérotonine. Or ces substances sont des composantes clés de l'humeur: la principale classe d'antidépresseurs utilisée actuellement agit d'ailleurs en accroissant l'action de la sérotonine dans le cerveau. Dans l'expérience de Weng-Chey Hao, l'huile de citron, administrée par voie orale, diminuerait notablement les symptômes dépressifs, mesurés par le test dit «de la queue suspendue»: un rongeur suspendu par la queue est bien plus passif et résigné quand il est dépressif – et l'est beaucoup moins s'il a absorbé de l'huile de citron –, effet attribué à l'augmentation de concentration de sérotonine produite par ce composé.

L'un des effets les plus intéressants des huiles essentielles porte sur les formes dites «réactionnelles» de dépression, causées par un événement difficile spécifique. En effet, bien que nous ne



L'huile essentielle de citron provoque la libération de plusieurs neurotransmetteurs clés de l'humeur dans le cerveau, en particulier la dopamine et la sérotonine

Source: C.-W. Hao *et al.*, *Journal of Functional Foods*, 2013.

sachions pas encore l'expliquer sur plan biochimique, il semblerait que certaines huiles essentielles aident les malades à prendre de la distance par rapport à cet événement qui a causé leur effondrement.

UNE RÉACTION ENTHOUSIASTE

Fortes de leur action attestée sur la chimie du cerveau, les huiles essentielles font peu à peu leur apparition dans les cabinets des psychologues, des psychiatres et des psychothérapeutes. Chez les patients adultes qui les découvrent pour la première fois, la réaction est généralement positive, voire enthousiaste. De leur côté, les enfants ont besoin d'être un peu plus accompagnés (voir l'encadré page 26).

Dans les hôpitaux et les établissements médicosociaux (comme les Ehpad), de plus en plus de services utilisent désormais les huiles essentielles. L'efficacité de ces dernières est aujourd'hui bien établie par les services qui y recourent contre l'anxiété, l'insomnie ou la dépression. Mais beaucoup reste à faire, car, en pratique, ces huiles sont prescrites contre de nombreux autres troubles – addictions, anorexies, problèmes de concentration... –, pour lesquels on manque encore de données. La balance bénéfique sur risque reste positive, à condition que l'aromathérapie ne conduise pas à renoncer à des traitements éprouvés et ne soit utilisée que comme outil complémentaire par un médecin formé par ailleurs sur ces troubles. En parallèle, la validation scientifique doit se poursuivre. Ce n'est qu'à ce prix que l'aromathérapie deviendra une option de soin reconnue à large échelle, avec des indications appropriées selon les cas. ●

Bibliographie

E. Karadag *et al.*, Effects of aromatherapy on sleep quality and anxiety of patients, *Nursing in Critical Care*, 2017.

M. Kianpour *et al.*, Effect of lavender scent inhalation on prevention of stress, anxiety and depression in the postpartum period, *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*, 2016.

C.-W. Hao *et al.*, Antidepressant-like effect of lemon essential oils through a modulation in the levels of norepinephrine, dopamine and serotonin in mice, *Journal of Functional Foods*, 2013.

H. Woelke et S. Schläfke, A multi-center, double-blind, randomized study of the Lavender oil preparation Silexan in comparison to Lorazepam for generalized anxiety disorder, *Phytomedicine*, 2010.

A photograph of Ali Rebeih, a bald man with a slight smile, wearing a black leather jacket. He is holding a red book. The background is a light blue gradient with a large red geometric shape behind him.

• Grand bien vous fasse !

ALI REBEIHI
10H / 11H

**DE LA PSYCHO
DU QUOTIDIEN
DU SOURIRE**

SOMMAIRE

- p. 32
**La revanche
du cannabis**
- p. 40 *Interview*
**« Il y a le bon
et le mauvais
cannabis ! »**
- p. 48
**Du THC contre
la douleur**

CANNABIS : DROGUE OU MÉDICAMENT ?

Peut-être avez-vous déjà fumé un joint

de cannabis – d’herbe, de weed, de marijuana, de beuh... –, ou plusieurs, comme la moitié de la population française, d’ailleurs. Tant que cela reste occasionnel, pour faire la fête ou se détendre après le travail, rien de bien grave. Mais si vous en consommez davantage, plus régulièrement, pour vous sentir mieux (ou en avoir l’impression), le risque d’addiction et d’effets secondaires, comme une baisse des fonctions cognitives ou le décrochage scolaire, est bien réel. C’est l’une des raisons pour lesquelles la France expérimente actuellement l’accès médicalement encadré au cannabis et à ses composants, le THC et le CBD. Mais ce n’est pas la seule ! Car désormais, de nombreuses études scientifiques ont prouvé l’efficacité des cannabinoïdes pour divers troubles, comme les douleurs chroniques et les épilepsies, et la liste devrait encore s’allonger dans les années à venir : il est probable que le cannabis soit aussi utile pour traiter le stress, l’anxiété, la dépression, l’arthrose, les addictions... Après la fin de cette expérimentation, d’ici à un ou deux ans, un professionnel de santé formé sera donc en mesure de vous prescrire du cannabis s’il juge que c’est le médicament nécessaire pour que vous portiez mieux. Et vous ne courez alors aucun risque.

Bénédicte Salthun-Lassalle ●●

LA REVANCHE DU CANNABIS





- Le THC et le CBD, ingrédients du cannabis, sont désormais à portée de main des consommateurs dans de nombreux pays. En vente libre ou sur prescription médicale. Mais ont-ils vraiment leur place dans l'armoire à pharmacie ?

EN BREF

- Longtemps, le pouvoir thérapeutique du chanvre – *Cannabis sativa* – a été oublié. Mais aujourd'hui, avec l'assouplissement des lois dans divers pays, il revient sur le devant de la scène.
- Certaines études ont déjà révélé ses effets bénéfiques pour divers troubles, comme la douleur et l'anxiété, mais les données ne sont pas encore suffisantes pour confirmer son intérêt thérapeutique à coup sûr.
- Ses bienfaits dépendent des doses et proportions de THC et CBD, ainsi que de l'âge et des antécédents du patient. À utiliser avec prudence donc !

© Fanatic Studio / Gary Waters / Gettyimages.fr

Par **Anna Lorenzen**, docteure en neurosciences et journaliste à Oldenburg, en Allemagne.

Elles sont censées soulager la goutte et les rhumatismes, voire traiter le paludisme ou la constipation : il s'agit des fleurs femelles du chanvre, une plante de l'espèce *Cannabis sativa*. Dès 2800 avant notre ère, les habitants de la Chine utilisaient déjà le cannabis comme remède. Plus tard, le chanvre atteignit l'Inde, où il était utilisé comme antiépileptique, sédatif et anesthésique. À la Belle Époque, les préparations à base de cette plante jouirent même d'une grande popularité en Europe, par exemple en tant que médicament pour atténuer la douleur. Mais la dure campagne antidrogue qui battit son plein aux États-Unis au milieu du XX^e siècle mit un terme – provisoire – à l'utilisation du cannabis comme « thérapie »...

Toutefois, depuis peu, grâce à la législation mondiale qui ne cesse d'évoluer sur le sujet, le cannabis fait lentement son retour dans les armoires à pharmacie. Sur recommandation de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), en 2020, la Commission des Nations unies sur les stupéfiants l'a retiré de la liste des drogues les plus dangereuses. De sorte que, tôt ou tard, le cannabis sera probablement commercialisé dans de nombreux pays non seulement comme médicament, mais aussi comme stimulant. C'est d'ailleurs déjà le cas dans certains États américains, ●●

LA REVANCHE DU CANNABIS

- en Uruguay, au Canada et en Afrique du Sud : on peut y acheter du chanvre sous forme de marijuana – nom donné aux fleurs femelles séchées – ou de haschisch – la résine de la plante femelle – pour un usage personnel, récréatif ou médical.

LE CANNABIS REVIENT DANS LES ARMOIRES À PHARMACIE

En France, le ministère de la Santé a publié un décret autorisant l'usage du cannabis à des fins thérapeutiques le 9 octobre 2020, et une expérimentation a été lancée en mars 2021 pour tester son efficacité auprès de 3 000 patients présentant des douleurs insoutenables non atténuées par les traitements classiques. Ce n'est qu'après l'analyse des résultats de cet essai, et quelques évolutions de la loi française, que les médecins prescriront peut-être du cannabis dans certains cas.

Ailleurs en Europe, la situation a commencé à changer un peu plus tôt. En Allemagne, les médecins ont depuis 2017 le droit de délivrer une ordonnance pour des fleurs de cannabis et leurs extraits à des patients gravement malades, à condition que les substances proviennent de cultures contrôlées par l'État. Autre critère pour en prescrire : toutes les autres options thérapeutiques doivent avoir été testées et s'être révélées inefficaces.

Mais pour quoi le cannabis serait-il un bon remède ? En tant que médicaments, les substances contenues dans le cannabis ne sont pour l'instant recommandées que pour quelques troubles. Par exemple, comme analgésiques dans le cas de la sclérose en plaques ou comme anti-convulsifs pour les formes graves d'épilepsie. Administrées parallèlement à la chimiothérapie, elles sont aussi censées prévenir les nausées et les vomissements qui surviennent souvent pendant le traitement. Elles stimuleraient également l'appétit de certains patients en phase terminale de cancers ou d'autres maladies. C'est d'ailleurs pour ces applications que l'on teste le cannabis en France depuis le mois de mars 2021.

NABIXIMOLS, DRONABINOL, NABILONE...

Pour ce faire, il existe déjà sur le marché des médicaments composés de cannabinoïdes synthétiques ou naturels et approuvés par certaines autorités de santé. Ces derniers contiennent surtout du tétrahydrocannabinol, le THC, la principale substance psychotrope du cannabis, et du cannabidiol, le CBD, qui n'est pas psychoactif et ne modifie donc pas le fonctionnement psychique (voir l'encadré ci-contre). Par exemple, le médicament nabiximols contient autant de THC que de CBD ; on l'utilise comme

LES CANNABINOÏDES

Le chanvre *Cannabis sativa* contient plus de 400 molécules, dont une centaine sont des cannabinoïdes. Les plus importants sont le tétrahydrocannabinol, ou THC, au fort pouvoir psychotrope, et le cannabidiol, ou CBD, non psychoactif. Ces phytocannabinoïdes sont principalement produits par les fleurs des plantes femelles. Mais dans notre corps, il existe aussi deux molécules similaires, nommées « endocannabinoïdes », qui se lient aux mêmes récepteurs cannabinoïdes que le THC, mais de façon moins intense.

spray oral pour soulager la sclérose en plaques et les douleurs chroniques. Quant aux dronabinol et nabilone, ils sont composés uniquement de THC. Et le CBD pur, vendu sous le nom d'« Épidiolex » et déjà autorisé en France, réduirait les crises d'épilepsie infantile et grave. Mais tous ces médicaments sont parfois consommés pour d'autres troubles... Et en général, en automédication, sans prescription médicale.

En effet, cela fait bien longtemps que des personnes souffrant de divers problèmes de santé physique ou mentale utilisent le cannabis de leur propre chef. Pour quels motifs ? En 2019, une analyse de plusieurs études s'appuyant sur les dires et pratiques des consommateurs de cannabis a révélé les raisons les plus fréquentes : douleur, troubles anxieux et dépression. Certains utilisateurs, souvent « fumeurs » de la plante, font part d'améliorations étonnantes de leur état psychique... Mais ces témoignages ne représentent en rien une preuve d'efficacité du cannabis ni de son mécanisme d'action. S'agit-il simplement d'un effet placebo – bénéfique parce qu'on croit au traitement sans que celui-ci n'ait d'effet réel – ou de quelque chose de plus important ?

DES EFFETS POSITIFS SUR LES TROUBLES MENTAUX ?

En réalité, dans l'organisme et le cerveau, les voies de signalisation cellulaires sur lesquelles agissent les cannabinoïdes, comme le THC et le CBD mais aussi les « endocannabinoïdes » naturellement présents dans notre corps, sont impliquées dans une multitude de processus cognitifs et émotionnels. Par exemple, chez les personnes souffrant de schizophrénie, de dépression ou de trouble de stress post-traumatique (TSPT), on constate des modifications de la densité des récepteurs cannabinoïdes dans différentes régions cérébrales, en comparaison avec des sujets non atteints d'un trouble mental. Il est donc plausible que la consommation de chanvre influe sur ces réseaux, et leurs récepteurs cannabinoïdes, pour atténuer, ou à l'inverse aggraver, les symptômes de ces pathologies.

Mais la recherche sur le fonctionnement du cannabis et du système cannabinoïde endogène n'en est encore qu'à ses balbutiements... Pourquoi ? D'abord, par ce que ce système cannabinoïde de l'organisme est très complexe. On n'a identifié les récepteurs cannabinoïdes impliqués, le CB₁ et le CB₂, que dans les années 1990, et le chanvre contient des centaines de substances – pas seulement des cannabinoïdes – qui interagissent avec diverses molécules et récepteurs dans le corps et influent sur différentes voies de

transmission des signaux: il est par conséquent difficile de déterminer quel composant du cannabis est responsable de tel ou tel effet.

Ensuite, parce que la pénalisation des composants du cannabis a entravé la recherche, rendant souvent leur accès plus difficile. Et l'intérêt des industriels pour les études sur le cannabis reste faible, car les médicaments qui en seraient issus ne promettent pas beaucoup d'argent à la clé... En outre, la conception des études soulève des difficultés: en effet, si vous voulez tester l'effet du THC comme médicament, il faut administrer le THC sous une certaine forme à un premier groupe de patients, et un placebo sous la

même forme à un autre groupe de sujets. Et tous doivent croire que le produit qu'ils prennent contient du THC, pour que l'on puisse comparer l'effet de la molécule à celui du placebo. Le problème étant qu'on se rend vite compte si le traitement que l'on prend contient ou non du THC, car celui-ci a des effets psychotropes... Impossible, donc, de mesurer l'effet placebo.

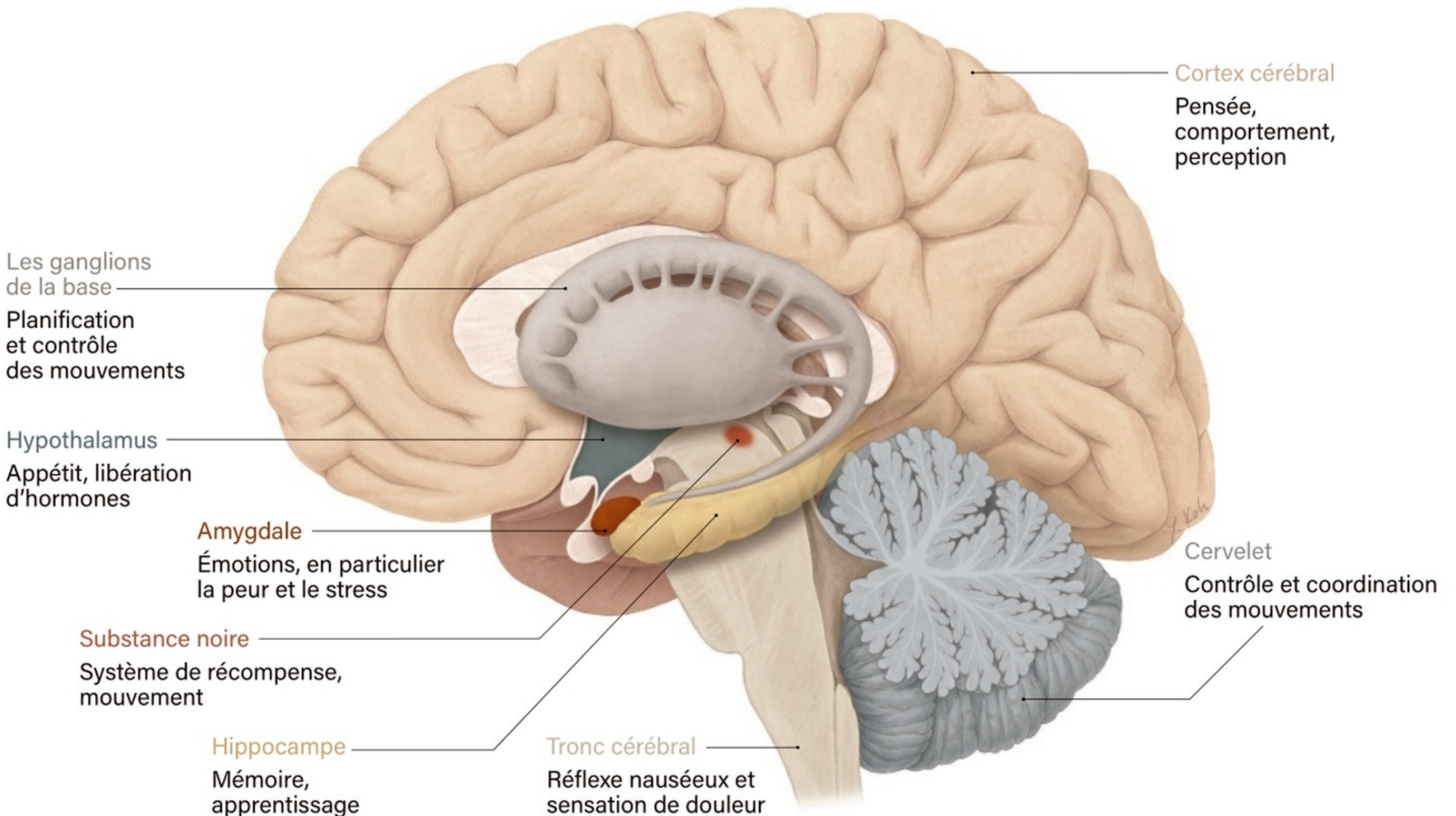
UNE ARME À DOUBLE TRANCHANT

Néanmoins, il y a des raisons d'espérer... Grâce aux assouplissements législatifs de plus en plus fréquents, le nombre de publications scientifiques sur le sujet a considérablement

COMMENT LE CANNABIS AGIT SUR LE CERVEAU

Les principes actifs du cannabis, le THC et le CBD, se fixent sur deux récepteurs cannabinoïdes distincts dans le corps, les CB₁ et les CB₂. Les premiers se trouvent principalement dans le cerveau, les seconds dans le système de défense immunitaire. Les régions cérébrales où la densité des récepteurs CB₁ est la plus élevée et les processus qu'ils influencent sont indiqués ci-dessous.

Les deux cannabinoïdes ont des effets en partie opposés: le THC est un agoniste des CB₁ – il les active et mime leur effet; le CBD, en revanche, bloque parfois ces récepteurs. De sorte que, contrairement au THC, le CBD n'est pas psychoactif. Les médicaments à base de cannabis contiennent soit du THC, soit du CBD, soit un mélange des deux substances: leurs effets diffèrent donc.



- augmenté ces dernières années. Les premiers résultats suggèrent que les cannabinoïdes atténueraient bien les symptômes de divers troubles psychiatriques. Mais un fait devient aussi de plus en plus clair : le cannabis est une arme à double tranchant ! Son effet dépend parfois des proportions de THC et de CBD consommées, ainsi que d'autres facteurs, comme l'âge ou les antécédents familiaux de l'utilisateur.

C'est ce que montrent, par exemple, différentes études sur les troubles anxieux. En théorie, les récepteurs cannabinoïdes de notre corps représentent une bonne cible pharmacologique pour le traitement des troubles de l'humeur, car ils sont majoritairement présents dans les structures cérébrales du système limbique, comme l'amygdale et l'hippocampe, impliquées dans le traitement des émotions (voir l'encadré page 35). En outre, en se fixant sur les récepteurs cannabinoïdes, le THC et le CBD influent sur la libération de neurotransmetteurs comme la sérotonine, la noradrénaline et le glutamate, qui jouent un rôle important dans le stress et l'anxiété.

DÉTENTE À PETITES DOSES, STRESS À FORTES

En 2019, Nicola Black et ses collègues, de l'université de Nouvelle-Galles du Sud, à Sydney, ont analysé 84 études portant sur les bénéfices ou inconvénients du cannabis thérapeutique dans les troubles mentaux. Selon eux, il existe bien des preuves – quoique encore vagues – d'un effet anxiolytique du THC : cette substance nous « détendrait »... Mais, comme c'est souvent le cas en pharmacologie, c'est la dose qui fait la potion... ou le poison ! De petites quantités du cannabinoïde psychoactif ont vraisemblablement un effet calmant, tandis que de fortes concentrations auraient l'effet opposé, provoquant de l'anxiété, voire de la panique.

Un lien confirmé en 2017 par Harriet de Wit et ses collègues, de l'université de Chicago. Les chercheurs ont invité 42 adultes en bonne santé à passer un test de stress social : ils devaient prononcer un discours devant un public. Au préalable, les volontaires ont consommé soit des comprimés contenant du THC pur, à deux doses différentes, soit un placebo composé de dextrose (n'ayant aucune activité pharmacologique). Résultat : les sujets ayant avalé 7,5 milligrammes de THC se sont sentis bien moins stressés pendant le discours que les personnes ayant pris le placebo. Un phénomène qui, selon les chercheurs, serait lié à un effet modérateur du THC sur l'activité de l'amygdale. En revanche, les individus ayant pris la dose plus élevée de THC, de

Sur recommandation de l'OMS, la Commission des Nations unies sur les stupéfiants a retiré le cannabis de la liste des drogues les plus dangereuses en 2020. Tôt ou tard, le cannabis sera probablement commercialisé dans de nombreux pays comme médicament ou stimulant.

12,5 milligrammes, étaient bien plus anxieux et ont eu plus d'émotions négatives que les autres.

De même, le CBD est un candidat pour le traitement des troubles de l'anxiété. En 2011, l'équipe de José Crippa, à l'université de São Paulo, a donné à un total de 24 personnes souffrant de phobie sociale soit 600 milligrammes de CBD soit un placebo avant de les faire s'exprimer en public. Par rapport au placebo, le cannabinoïde a bien eu un effet anxiolytique, selon l'autoévaluation que les participants ont faite de leur prestation. En outre, les sujets ayant reçu le CBD se sentaient en meilleure forme mentale que les autres. D'autres travaux suggèrent que le CBD « désamorcerait » aussi l'effet négatif angoissant des doses élevées de THC. Toutefois, il est encore nécessaire de réaliser des études plus larges et de qualité avant que les experts soient en mesure de formuler des recommandations.

CINQ FOIS PLUS DE RISQUES DE PSYCHOSE CHEZ LES FUMEURS

Quoi qu'il en soit, jusqu'à présent, il semble que le rapport entre les deux substances, THC et CBD, soit déterminant : de plus grandes quantités de THC seraient nocives, tandis que davantage de CBD serait plutôt inoffensif, voire curatif. Un mécanisme qui apparaît évident dans le

cas de la schizophrénie. En effet, plusieurs études révèlent que les personnes présentant un risque élevé de psychose ne devraient pas toucher au cannabis, et au premier rang les jeunes. Car l'herbe déclenche parfois un épisode psychotique et intensifie alors les troubles cognitifs préexistants. Probablement à cause de sa substance psychotrope active, le THC. Bien que le mécanisme neurobiologique en jeu ne soit pas encore bien compris, on suppose que le THC interfère avec la transmission des signaux neuronaux médiée par la dopamine dans le striatum et le cortex préfrontal, via les récepteurs CB₁. Or ce système dopaminergique est aussi à l'origine des troubles psychotiques...

En 2019, Marta Di Forti, du Royal College de Londres, a mené, avec des experts britanniques et italiens, une étude sur le risque de psychose chez les fumeurs de cannabis. Les chercheurs ont interrogé plus de 900 patients ayant été traités pour un premier épisode psychotique dans diverses cliniques d'Europe et du Brésil, sur leur consommation de cannabis, puis ont comparé leurs réponses avec celles de plus de 1 000 sujets témoins en bonne santé.

Ainsi, l'analyse a montré que les personnes fumant chaque jour du cannabis avec une teneur en THC de plus de 10% ont environ cinq fois plus de risques de faire un épisode psychotique. Selon les chercheurs, le nombre de schizophrènes à Amsterdam, où la consommation d'herbe très forte est fréquente, serait réduit de moitié si on interdisait l'utilisation quotidienne du chanvre. D'autres études scientifiques confirment par ailleurs que le cannabis augmente le risque de psychose.

LE CBD, UN ANTIPSYCHOTIQUE ?

En revanche, le CBD, quant à lui, suscite l'attention et l'intérêt des scientifiques car, à l'inverse du THC, il aurait un pouvoir antipsychotique. En effet, en 2011, l'équipe dirigée par Christian Schubart, du Centre médical universitaire d'Utrecht, a mené une enquête en ligne auprès d'environ 2 000 consommateurs de cannabis. Fréquence et types de consommation ont été recueillis, ainsi que les éventuels symptômes psychotiques, grâce à un questionnaire standardisé. Les chercheurs ont pu réaliser cette étude, car le chanvre est un stimulant légal aux Pays-Bas sous certaines conditions : ils ont donc eu accès aux teneurs en THC et en CBD des différents produits consommés.

Résultat : plus le cannabis contient de CBD, moins les fumeurs risquent de faire un épisode psychotique, indépendamment de la teneur en THC. Mais d'autres études n'ont pas retrouvé cet

effet... Probablement parce que l'âge des consommateurs, de nouveau, joue un rôle : une théorie suggère que le CBD ne conviendrait comme thérapie complémentaire que dans les premières phases de la schizophrénie. De nombreuses questions restent donc ouvertes. Toutefois, Eva Hoch, psychologue et chercheuse sur le cannabis à la clinique de l'université Ludwig-Maximilian, à Munich, estime qu'il reste utile d'étudier plus encore le potentiel antipsychotique du CBD.

DES AMÉLIORATIONS DE L'HUMEUR

Autre bénéfice envisagé du cannabis : de nombreuses personnes affirment fumer ou consommer du cannabis en raison de ses effets positifs sur l'humeur. Le chanvre permettrait-il de lutter contre les symptômes de la dépression ? Cette question reste âprement débattue d'un point de

POUR QUOI LE CANNABIS EST-IL UN MÉDICAMENT ?

Différentes études suggèrent que le cannabis et ses composés, le THC et le CBD principalement, soulagent la douleur, réduisent les nausées, stimulent l'appétit et atténuent les spasmes musculaires d'origine neurologique. Mais ils sont aussi utilisés pour d'autres maladies et troubles quand les différents traitements disponibles sont inefficaces. Une étude de l'Institut fédéral allemand des médicaments et des dispositifs médicaux (BfArM pour Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte) révèle, pour la première fois, les indications pour lesquelles le cannabis est le plus souvent prescrit en Allemagne, où il est autorisé sur ordonnance depuis 2017.

Maladie	Part (en pourcentage)
Douleur	69
Spasmes	11
Anorexie	8
Nausées	4
Dépression	3
Trouble déficitaire de l'attention	2
Manque d'appétit	1
Maladie intestinale	1
Tics / Syndrome de la Tourette	1
Épilepsie	1
Syndrome des jambes sans repos	Inférieur à 1
Trouble du sommeil	Inférieur à 1
Agitation	Inférieur à 1

LA REVANCHE DU CANNABIS

- vue scientifique. Mais une étude a révélé que les femmes déprimées présentent, dans leur cerveau, des concentrations réduites d'endocannabinoïdes, en comparaison avec des personnes en bonne santé mentale. Et plus la concentration cérébrale d'endocannabinoïdes est faible, plus la mauvaise humeur perdure, selon une autre étude de l'équipe de Matthew Hill, à l'université de Colombie-Britannique à Vancouver, publiée en 2008.

Qui plus est, les cannabinoïdes influent sur la libération de neurotransmetteurs, notamment dans le système limbique, et ont donc parfois un effet relaxant et euphorisant. Un indice supplémentaire de leur bénéfice sur l'humeur. Mais malgré ces résultats et les nombreux rapports positifs des consommateurs, le potentiel thérapeutique du cannabis sur la dépression n'a guère été étudié jusqu'à présent : les études cliniques sur le sujet font cruellement défaut.

Toutefois, une poignée d'études d'observation et de retours d'expérience suggère bien un effet antidépresseur. Staci Gruber, de l'hôpital McLean, à Belmont, a ainsi constaté que le fait de fumer de la marijuana atténuait quelque peu la phase dépressive des sujets souffrant de troubles bipolaires. Mais, de nouveau, il existe parfois des effets paradoxaux : une consommation modérée de cannabis semble améliorer l'humeur de ces patients à court terme, mais une consommation excessive a l'effet inverse et intensifie même leurs symptômes dépressifs...

SE REMETTRE D'UN TRAUMATISME ?

Depuis un certain temps, on sait également que de nombreuses personnes souffrant d'un trouble de stress post-traumatique (TSPT), par exemple les victimes d'un attentat, fument souvent du cannabis, vraisemblablement pour s'automédicamentent. Au Canada et aux États-Unis, le chanvre médicinal est déjà approuvé comme traitement des traumatismes. Ce qui suggère une certaine innocuité. Mais, là aussi, la prudence est de mise...

En effet, certains travaux sur le THC et le CBD soulignent un possible bénéfice thérapeutique. Par exemple, dans plusieurs études, le nabilone, contenant uniquement du THC, a amélioré le sommeil de patients traumatisés, notamment en réduisant leurs cauchemars. Des expériences avec des animaux ont aussi montré que l'amygdale, impliquée dans le contrôle des émotions, en particulier de la peur, dépend fortement du système cannabinoïde endogène : la saturation de ses récepteurs cannabinoïdes par des molécules actives du cannabis pourrait modifier son fonctionnement et favoriser l'oubli des souvenirs désagréables, effrayants.

Toutefois, en 2020, Sabrina Botsford, de l'université de Toronto, a obtenu une conclusion opposée : le cannabis augmenterait les symptômes du TSPT au lieu de les atténuer. Les Académies américaines des sciences, de l'ingénierie et de la médecine (Nasem) estiment donc que les études scientifiques réalisées à ce jour sont insuffisantes pour statuer sur l'effet thérapeutique du cannabis dans le cas des troubles de stress post-traumatique.

C'est une tout autre histoire en ce qui concerne les douleurs chroniques, celles qui durent plusieurs mois, parfois sans cause apparente ! Selon la Nasem, les preuves scientifiques révèlent déjà un avantage du cannabis. Aujourd'hui, la douleur est d'ailleurs, et de loin, la principale raison pour prescrire du chanvre médicinal : 70% des ordonnances de cannabis réalisées dans le monde mentionnent cette indication. D'autant que près d'un habitant de la planète sur cinq souffre de douleurs persistantes.

DU CBD À TOUTES LES SAUCES ?

Ces dernières années, on a vu fleurir un peu partout des boutiques proposant des produits à base de CBD, et ce, dans le monde entier. Avec parfois de curieux excès... Par exemple, aux États-Unis, des cocktails, du café, des sels de bain et même des friandises pour chiens « anxieux » sont enrichis en CBD. En Europe aussi, tout le monde s'y met : les cavistes, les kiosques, les pharmacies, les supermarchés, pour répondre à l'énorme demande, proposent du CBD sous forme d'huile, de capsules, d'oursons en gélatine, de cosmétiques, ou de fleurs de chanvre naturelles. Mais pour beaucoup d'effets revendiqués, l'efficacité réelle reste encore très discutable...



Outre les médicaments, les médecins ont aussi recours à l'exercice physique et aux thérapies psychologiques pour traiter les douleurs chroniques. Mais, souvent, cela ne suffit pas...

SOULAGER EFFICACEMENT LA DOULEUR

Or le système cannabinoïde endogène est surtout connu pour son rôle dans le contrôle de la douleur, par son interaction avec le circuit de la douleur (voir l'article page 48). Toutefois, seules quelques études révèlent clairement les effets positifs du chanvre ou de ses composants sur les voies de signalisation nociceptives. De sorte qu'actuellement le traitement par du cannabis n'est recommandé que dans le cas de douleurs neuropathiques, celles provoquées par une atteinte des nerfs.

En effet, récemment, une nouvelle analyse scientifique, réalisée par Michael Überall, vice-président de la Société allemande de médecine de la douleur (DGS), a conclu que le médicament nabiximols (comprenant du THC et du CBD) complète efficacement les autres traitements contre la douleur, comme la morphine. On suppose d'ailleurs que les deux cannabinoïdes amplifient les effets antidouleur des autres thérapies. En revanche, Überall considère que l'utilisation du nabiximols pour d'autres motifs, comme les douleurs aiguës ou liées à un cancer, serait moins appropriée... Mais en ajoutant, malgré tout, que l'effet anxiolytique et relaxant des cannabinoïdes faciliterait la gestion de la douleur à long terme, quelle qu'elle soit.

Aujourd'hui, une autre question majeure concernant le cannabis thérapeutique reste en suspens : les cannabinoïdes interagissent-ils avec d'autres médicaments et, si oui, comment ? La posologie, la voie d'administration, l'âge et le sexe du patient joueraient un rôle inattendu dans l'efficacité. En outre, de nombreuses personnes consomment du cannabis sous forme de joint, souvent mélangé à du tabac... Or il est clairement établi que fumer est dangereux pour la santé et, de fait, fumer du cannabis annulerait tous ses effets positifs et serait donc nocif.

LE JOINT : PAS LA BONNE SOLUTION

En 2018, un groupe de recherche dirigé par Fiona Clement, de l'école de médecine Cummings de l'université de Calgary, a publié une revue de la littérature sur les principaux risques liés au fait de fumer de la marijuana : risque accru d'accident vasculaire cérébral et de cancers des testicules, altération de la mémoire et des apprentissages, modifications structurales du cerveau. En outre, on observe des dysfonctionnements de diverses

En théorie, les récepteurs cannabinoïdes de notre corps représentent une bonne cible pharmacologique pour le traitement des troubles de l'humeur, comme l'anxiété et la dépression, car ils sont surtout présents dans les structures cérébrales du système limbique.

fonctions cognitives, comme l'attention, ainsi que des troubles psychologiques, notamment des psychoses, des troubles maniaques et une augmentation du nombre de suicides. Des facteurs à prendre en compte en fonction de chaque patient quand on envisage d'utiliser du cannabis en thérapie, insistent les chercheurs...

Eva Hoch, cependant, aimerait voir davantage de recommandations fondées sur des preuves. Les médecins doivent donc toujours examiner attentivement les effets auxquels il faut s'attendre chez chaque patient, ainsi que les risques et les contre-indications. La Société allemande de médecine de la douleur préconise de prescrire des médicaments prêts à l'emploi, avec des taux de THC et de CBD clairement définis, plutôt que du chanvre sous forme de fleurs, car les premiers sont mieux étudiés, moins risqués et plus faciles à doser que les fleurs femelles elles-mêmes.

On l'aura donc compris : de nombreuses questions restent encore sans réponse... Mais la législation sur le cannabis évolue un peu partout dans le monde et stimule la recherche sur ses effets bénéfiques et néfastes. L'Allemagne et la France sont encore très en retard dans ce domaine. Mais, lentement, les choses changent : en 2019, le gouvernement allemand a mis en place un réseau pour promouvoir la recherche sur le cannabis et la culture de la plante en Allemagne, et, après l'expérimentation française sur le cannabis thérapeutique, il est probable que l'on puisse en prescrire sur ordonnance pour certains patients. Reste donc à voir si l'avenir du chanvre médicinal sera brillant ou nébuleux... ●

Bibliographie

- M. Colizzi et al.**, Unraveling the intoxicating and therapeutic effects of cannabis ingredients on psychosis and cognition, *Frontiers in Psychology*, 2020.
- J. Sarris et al.**, Medicinal cannabis for psychiatric disorders: A clinically-focused systematic review, *BMC Psychiatry*, 2020.
- N. Black et al.**, Cannabinoids for the treatment of mental disorders and symptoms of mental disorders: A systematic review and meta-analysis, *Lancet Psychiatry*, 2019.
- M. Di Forti et al.**, The contribution of cannabis use to variation in the incidence of psychotic disorder across Europe (EU-GEI): A multicentre case-control study, *Lancet Psychiatry*, 2019.



INTERVIEW

NICOLAS AUTHIER

PSYCHIATRE, ADDICTOLOGUE ET CHEF DES SERVICES DE PHARMACOLOGIE MÉDICALE ET DE MÉDECINE DE LA DOULEUR, AU CHU DE CLERMONT-FERRAND.

IL Y A LE BON ET LE MAUVAIS CANNABIS!

Nicolas Authier, vous êtes le président du comité scientifique de l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM), qui expérimente actuellement le cannabis médical sur 3 000 patients atteints notamment de douleurs chroniques réfractaires. Quels sont les premiers résultats ?

Cette expérimentation dite de « politique publique » vise à déterminer les conditions d'accès au cannabis et à

ses composés – le tétrahydrocannabinol, ou THC, et le cannabidiol, ou CBD – pour les patients qui en auraient besoin. Ce n'est pas un essai clinique qui permet de tester l'efficacité d'une molécule par rapport à une autre ou à un placebo. L'objectif est de définir le circuit de délivrance des cannabinoïdes : qui doit les recevoir (pour quelles indications médicales), qui doit les prescrire (les médecins de ville ou des spécialistes), où doit-on les délivrer et les consommer (à l'hôpital, à la maison...) ? Voilà le but premier, même si des données scientifiques vont probablement aussi émerger de cette expérimentation, notamment concernant les bénéfices, risques et effets indésirables des cannabinoïdes, selon les patients et les pathologies dont ils souffrent.

Concrètement, comment se déroule l'expérimentation depuis son lancement en mars 2021 ?

En sept mois, nous avons inclus 1 000 patients, dont 200 ont dû quitter la cohorte à cause d'effets indésirables ou de l'inefficacité du traitement proposé. On s'y attendait : les cannabinoïdes, comme tout autre médicament, ne fonctionneront pas chez tout le monde. Actuellement, on recrute chaque semaine de nouveaux patients de manière graduelle – inclure d'un seul coup tous les sujets en même temps eût été impossible en raison des autres activités quotidiennes des services hospitaliers français. Nous aurons la possibilité d'en traiter 3 000 en tout. Pour l'instant, les cannabinoïdes sont uniquement prescrits à l'hôpital, pour cinq indications médicales pour lesquelles on a déjà montré que ces substances étaient efficaces. Nous analysons donc leurs conditions de prescription, de délivrance et de consommation dans chaque cas, pour chaque pathologie et patient.

Quelles sont ces cinq grandes indications médicales ?

Elles regroupent plusieurs maladies et sont assez larges : les douleurs

Fumer des joints ne résout pas les soucis... Les jeunes devraient identifier pourquoi ils consomment régulièrement du cannabis s'ils veulent pouvoir faire un choix plus éclairé et surtout prendre moins de risques.

neuropathiques (liées à un dysfonctionnement des nerfs), les épilepsies, les complications liées aux cancers ou à leurs traitements, les soins palliatifs (de fin de vie) et les « spasticités douloureuses » (contractions musculaires, réflexes moteurs involontaires douloureux), comme dans la sclérose en plaques. C'est d'ailleurs pour ces troubles que les cannabinoïdes sont consommés à travers le monde, là où ils sont déjà autorisés. Mais cette liste va peut-être s'allonger dans les mois à venir à mesure que de nouvelles preuves scientifiques concernant l'efficacité du cannabis verront le jour.

L'avantage de notre expérimentation française, c'est qu'elle permet de sensibiliser le personnel médical à l'intérêt thérapeutique du cannabis. ●●●

«IL Y A LE BON ET LE MAUVAIS CANNABIS!»

- À la fin de l'expérience, ce seront pas moins de 4500 professionnels de santé qui y auront été formés. C'est crucial, car il ne suffit pas de légaliser le cannabis à usage médical pour que les patients y aient accès... Il faut en premier lieu initier des médecins, infirmiers et autres personnels médicaux afin qu'ils sachent pourquoi, quand et comment il convient de prescrire des cannabinoïdes à leurs patients. L'enjeu de formation est fort, car il conditionnera l'accessibilité. Dans les pays où le cannabis a été légalisé sans que soient réellement formés des professionnels pour le délivrer et l'administrer, il existe en réalité très peu de prescriptions! En outre, cette expérimentation permet déjà un accès précoce en attendant la légalisation de ces médicaments.

Cela dit, la France semble en retard par rapport à d'autres pays, comme le Canada, les États-Unis, l'Allemagne... Pourquoi cette défiance, dans notre pays, vis-à-vis du cannabis thérapeutique ?

Il existait effectivement une certaine frilosité française – surtout de la part des autorités publiques et politiques – pour le cannabis, bien que la France soit le premier pays consommateur de cannabis récréatif dans le monde (rapporté à la taille de la population)... Cela instaurait une ambiguïté autour d'une plante qui est une drogue si elle est mal utilisée, mais qui devient un médicament si l'on fait correctement les choses. Et la communication reposait alors – et repose encore – sur le fait qu'il s'agit d'une drogue et de rien d'autre!

Toutefois, une réflexion s'est amorcée autour du cannabis à visée médicale à partir de 2018 et il a fallu du temps pour préparer l'expérimentation – sans compter la crise sanitaire, qui n'a rien arrangé. Les mentalités et les connaissances ont changé, et de nombreux pays, dont nos voisins, se sont lancés dans l'usage du canna-

bis thérapeutique, de sorte que tout cela est maintenant bien accepté par les autorités politiques, mais aussi par la population : selon une enquête réalisée début 2021, neuf Français sur dix acceptent l'usage médical et encadré du cannabis. Et l'expérimentation a été validée à la quasi-majorité par l'Assemblée nationale. Depuis maintenant trois ans, il n'y a donc plus d'obstacle à la délivrance de cannabis à des patients en souffrance chronique et réfractaires à tout autre traitement. Mais il n'est pas question d'inonder le marché de cannabis ni de traiter des millions de Français par ce moyen.

Le retard initial français peut-il être comblé ?

Oui ! Dès lors que nous légaliserons le cannabis à usage médical – dans un ou deux ans certainement –, nous ne serons plus à la traîne, car nous aurons déjà fait tout ce travail préliminaire de formation des professionnels de santé. Par exemple, au Canada, le cannabis thérapeutique est autorisé depuis 2001, mais très peu de médecins le prescrivent parce qu'ils n'ont pas été sensibilisés à son utilité et

parce qu'à l'époque il existait moins de preuves scientifiques de ses bénéfices (et de ses inconvénients). Même chose aux États-Unis : le cannabis est surtout utilisé en automédication et distribué par des dispensaires qui le vendent aussi bien pour un usage médical que récréatif. Et dans ces conditions, rien n'est surveillé, il n'y a ni suivi, ni conseils prodigués sur sa consommation.

Notre chance sera de disposer d'un circuit médical en bonne et due forme : le cannabis sera prescrit par des médecins, vendu par des pharmaciens, et les produits seront de qualité pharmaceutique, avec des concentrations de THC et CBD connues et adaptées à chaque patient ou pathologie. La prescription sera donc bien encadrée, selon l'indication médicale.

L'utilisation des principes actifs du cannabis ne risque-t-elle pas d'entraîner une addiction chez les patients à qui ils seront prescrits ?

Si le THC est mal prescrit, il y aura des risques d'addiction. C'est ce qui

La France est le premier pays consommateur de cannabis récréatif dans le monde... Notamment parce que certaines personnes se médicamentent seules. Il serait préférable qu'elles disposent de cannabis médical associé à un suivi par des spécialistes.



peut arriver si on en consomme trop longtemps sans qu'il ait d'effet probant. Mais il en va de même pour les opioïdes, comme le tramadol, la codéine, l'oxycodone, la morphine... D'ailleurs, le risque d'addiction sera moindre avec le cannabis qu'avec ces antalgiques. Car le «cannabis», comme on en parle ici, représente en réalité une famille de médicaments très différents les uns des autres. Certains contiennent surtout du THC, le principe psychoactif et psychotrope le plus fort de la plante, d'autres sont équilibrés en THC et CBD, qui n'a presque pas de pouvoir psychotrope, et les derniers sont uniquement du CBD. Or seul le THC risque de provoquer une dépendance s'il est mal prescrit ou consommé pour de mauvaises raisons – car, *a priori*, le CBD n'aurait pas ce pouvoir addictif, étant peu psychotrope...

Aujourd'hui, en France, 11 à 12 millions de personnes prennent tous les jours des antalgiques opioïdes : on n'en arrivera jamais là avec le cannabis thérapeutique, qui restera un stupéfiant et sera un médicament de « dernière » intention, quand les autres traitements se se-

Le THC, souvent présent en grande quantité dans l'herbe récréative, provoque des troubles de l'attention, qui entraînent à leur tour des déficits de mémoire et d'apprentissage. Chez un jeune consommateur régulier, ces troubles cognitifs permanents ont forcément des répercussions pendant la période des apprentissages. Et cela aura des conséquences durables pour la vie adulte...

ront montrés inefficaces. L'exemple de l'Allemagne est intéressant : depuis 2017, environ 100 000 patients prennent du cannabis sur ordonnance, ce qui est peu...

Pour être au clair, une bonne fois pour toutes, sur cette question : les composants du cannabis sont-ils, oui ou non, addictifs ?

Le THC l'est. Mais précisons qu'il n'est pas la plus addictive des substances psychotropes ! Ainsi, l'alcool et la nicotine rendent bien plus accro. Le CBD, lui, est peu ou pas addictogène. Dans un cadre médical, il est utilisé à des doses bien plus importantes que celles du THC, précisément car il ne rend pas dépendant. J'attire donc l'attention sur un fait : le prescripteur de cannabis médical aura une responsabilité importante, car il devra suivre son patient, évaluer en permanence le rapport bénéfice/risque du traitement et l'arrêter s'il n'est plus pertinent (comme pour tout autre médicament). C'est ce qui distinguera la personne qui se médicamente seule (en achetant ses propres fleurs de cannabis ou son CBD en boutique) de celle qui prend du cannabis médical.

Toujours dans le cadre de la pratique médicale, existe-t-il un risque de *bad trip* avec le cannabis thérapeutique, comme lorsqu'on fume de l'herbe ?

Le THC, qu'il soit à visée récréative ou médicale, est un psychotrope – donc oui, on peut faire un *bad trip*, qui correspond à une crise d'anxiété et de paranoïa. De fait, cette molécule présente beaucoup d'effets indésirables surtout à des doses élevées, ce qui est souvent le cas quand elle est consommée de façon récréative. Mais en médecine, l'objectif n'est évidemment pas de faire planer les gens ni de les rendre euphoriques, c'est pourquoi on utilise des posologies moins élevées de THC qui ont donc beaucoup moins d'effets indésirables.

«IL Y A LE BON ET LE MAUVAIS CANNABIS!»

Recense-t-on d'autres effets secondaires du cannabis médical ?

Les effets indésirables du THC sont avant tout psychiatriques et neurologiques : troubles de la vigilance et de l'attention, somnolence, crises d'anxiété, attaques de panique, hallucinations, paranoïa. Mais aussi digestifs – vomissements et diarrhées – et cardiovasculaires : accélération du rythme cardiaque, tachycardie, hypertension artérielle.

Le CBD provoque quant à lui des troubles neurologiques bien plus faibles, car il est moins puissant : ce sera, chez certains patients, une légère sédation ou somnolence pour les posologies élevées, ainsi que des troubles digestifs (essentiellement des diarrhées) plus fréquents que pour le THC, et parfois une toxicité hépatique. Mais tout dépend de l'individu, de la fréquence de consommation et des doses administrées. La plupart du temps, ces effets indésirables sont évités lorsque le patient est bien suivi.

Selon vous, le cannabis pourrait-il être employé à d'autres fins que celles déjà citées ?

Le cannabis pourrait se révéler bénéfique contre certaines douleurs ostéo-articulaires, comme l'arthrose, et maladies inflammatoires chroniques. En ce début d'année 2022, avec le comité scientifique de l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé, nous allons auditionner des sociétés savantes et des associations de patients pour déterminer si les données scientifiques ont évolué depuis 2018 et permettent maintenant d'élargir le champ des indications médicales du cannabis. En France, différents essais cliniques sont par exemple prévus pour déterminer si les cannabinoïdes sont efficaces dans le traitement de la maladie de Parkinson et de la dépendance à l'alcool ou au cannabis (car, dans le cas des addictions, le CBD pourrait représenter un traitement d'aide au sevrage).

Existe-t-il un risque d'interactions avec d'autres substances ?

Oui, la liste des interactions est déjà disponible, notamment dans mon livre *Le Petit Livre du cannabis médical* : par exemple, avec des anticancéreux, antiépileptiques, antifongiques, l'alcool... Le CBD interfère en particulier avec les processus de nettoyage de l'organisme au niveau du foie, et favorise donc – ou ralentit, selon l'autre substance – l'élimination de divers médicaments, qui n'auront plus, alors, la même efficacité. Des dizaines de médicaments sont concernés. Voilà pourquoi il serait préférable que les produits à base de CBD ne se retrouvent pas uniquement dans des boutiques en vente libre où le personnel ne connaît pas ces interactions potentielles ni les conseils à prodiguer pour en consommer...

D'autant que le cannabis thérapeutique est contre-indiqué pour certaines personnes...

Absolument ! Pour l'instant, on évite à tout prix les produits à base de cannabis, notamment ceux qui contiennent du THC, chez les patients présentant un trouble psychotique ou ayant un risque élevé d'en développer un, de type schizophrénique. Car le THC provoque parfois des symptômes psychotiques – délires, hallucinations, ou paranoïa. De même, cette substance n'est pas conseillée pour des personnes ayant récemment souffert de maladies cardiovasculaires – troubles du rythme cardiaque, hypertension artérielle non contrôlée, accident vasculaire cérébral, infarctus du myocarde –, car elle a tendance à accélérer le rythme cardiaque. On attendra donc que le sujet soit stabilisé depuis plusieurs mois et on le surveillera de près si on lui prescrit du cannabis. Enfin, il y a les cas de la grossesse et de l'allaitement : on ignore les effets du THC ou des autres substances du cannabis sur le développement du bébé.

Pourtant, au nom de ses vertus thérapeutiques, le cannabis est parfois considéré comme inoffensif. Quelle est votre position sur ce sujet ?

C'est une grave erreur. Pensez donc à une substance comme la morphine. C'est un médicament. Un antidouleur très précieux. Mais n'allez surtout pas prendre de la morphine pour le plaisir, c'est le plus sûr moyen de devenir morphinomane et de vous retrouver avec une quantité indescriptible de soucis, voire de risquer votre vie. Pour le cannabis, c'est un peu pareil : le fumer comporte des risques supplémentaires.

Comme, pour les jeunes, le risque de décrochage scolaire ?

Mais oui : la molécule de THC, souvent présente en grande quantité dans l'herbe récréative, provoque des troubles de l'attention, qui entraînent à leur tour des déficits de mémoire et d'apprentissage. Chez un consommateur régulier – pas celui qui fume un joint ou deux le samedi soir pour s'amuser, mais celui qui fume tous les jours –, ces troubles cognitifs permanents ont forcément des répercussions graves à cette période de la vie, si cruciale pour les apprentissages. Et cela aura des conséquences durables pour la vie adulte. Mais la vraie question à se poser, c'est de savoir pourquoi certains jeunes consomment tous les jours du cannabis. Car on ne prend jamais une drogue sans raison...

Comment faire passer auprès des jeunes cette idée : le cannabis médical est une chose, mais fumer en est une autre et risque d'entraîner de graves problèmes ?

Tout l'enjeu est de faire comprendre à ces jeunes consommateurs que le cannabis n'est pas la solution pour gérer leur problématique « d'adolescent » : l'anxiété, la dépression, les

troubles du sommeil, par exemple. En effet, les adolescents ne consomment pas pour rien : certains fument tous les jours, probablement parce qu'ils ne vont pas bien au quotidien... D'autres consomment de temps à autre pour faire la fête. Dans ce dernier cas, le risque d'addiction ou de troubles cognitifs est probablement plus faible.

L'un des arguments de ceux qui fument du cannabis, c'est que l'alcool serait plus dangereux. Est-ce vrai ? Et est-ce une raison pour prendre du cannabis ?

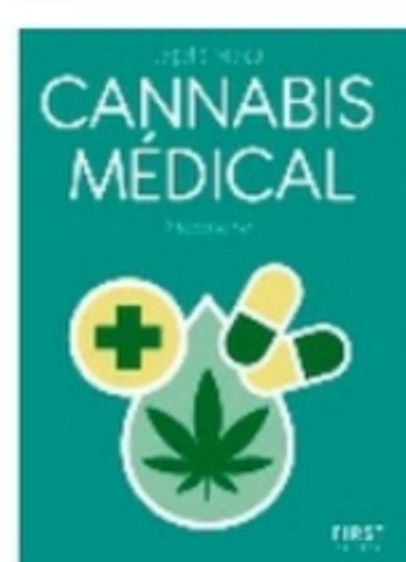
Ce n'est pas parce que le cannabis entraîne globalement moins de dégâts que l'alcool – c'est un fait – qu'il faut privilégier une autre drogue qui serait moins dangereuse. On baisse les bras d'emblée quand on agit ainsi. On a le droit d'être plus intelligent et de se demander : « Pourquoi je consomme des drogues, qu'elles soient légales ou illégales ? » D'ailleurs, il vaudrait mieux employer le terme de « substance psychoactive ». La question devient : « Pourquoi consomme-t-on une substance psychoactive, que ce soit du cannabis ou de l'alcool ? »

Et là, tout dépend de la réponse. La première est que l'on fume pour se désinhiber, s'euphoriser, faire la fête, se détendre ou se déstresser après une longue journée de travail. Dans ce cas, si cette pratique reste occasionnelle, elle comporte peu de risques (sauf si l'on prend la route après, par exemple...).

Deuxième réponse : on fume de manière régulière, en combinaison ou non avec de l'alcool, pour des raisons qui dépassent la détente et la fête, et qui touchent à un certain mal-être qu'on cherche à combler de cette façon. On est alors à la limite de l'automédication. Et, bientôt, on sera obligé de consommer la substance de manière régulière, avec le risque d'en devenir prisonnier – et addict.

Tout l'enjeu à repérer auprès des jeunes est là : ils doivent comprendre

À lire



N. Authier,
*Le Petit Livre
du cannabis médical,*
First, 2021.

9
FRANÇAIS
SUR 10

**acceptent l'usage
médical et encadré
du cannabis, selon
une enquête réalisée
début 2021.**

que ces substances ne régleront pas leurs soucis, aussi graves soient-ils, ni leurs troubles psychiques, leurs angoisses, leurs troubles du sommeil, leur dépression. C'est comme pour l'alcool : ces substances sont une sorte d'« anesthésiant » du cerveau – qui empêche de penser –, mais qui ne résout pas les problèmes. Lorsque vous fumez ou buvez tous les jours, vous n'êtes pas heureux, mais vous avez l'impression de l'être... Il s'agit donc, pour les jeunes, d'identifier pourquoi ils consomment la substance psychoactive s'ils veulent pouvoir faire un choix plus éclairé et surtout prendre moins de risques. Il y a le bon et le mauvais cannabis !

Les jeunes semblent présenter une vulnérabilité particulière vis-à-vis de cette substance. Ce qui pose une question : pour eux, sa prescription, même dans un cadre médical, est-elle vraiment indiquée ?

Le risque pour un jeune n'est pas de prendre du cannabis dans un cadre médical, mais de fumer de l'herbe. Quand on prescrit du cannabis médical à un ado ou à un jeune adulte, les risques sont mineurs. Les effets psychotropes du cannabis thérapeutique sont très faibles, même quand il contient du THC (car il est présent en faible quantité). Et si l'on constate que des symptômes psychotiques apparaissent, on arrête tout de suite le traitement – car, dans un premier temps, ils sont encore réversibles. D'ailleurs, à l'heure actuelle, chez les plus jeunes, on utilise souvent des produits riches en CBD, et non en THC, car ce sont en général des sujets que l'on traite pour des épilepsies pharmacorésistantes. Or il est prouvé scientifiquement que le CBD est efficace pour cette pathologie. C'est d'ailleurs, pour l'instant, l'unique maladie pour laquelle on est certain que le CBD fonctionne.

Parce que le fait que le CBD (seul) puisse lutter contre l'anxiété et le stress n'est pas

«IL Y A LE BON ET LE MAUVAIS CANNABIS!»

vraiment prouvé en réalité ?**Contrairement à ce que les vendeurs de CBD dans les boutiques nous indiquent...**

Tout à fait, on n'a encore aucune preuve de son efficacité pour cette indication. Beaucoup de consommateurs sont pourtant formels : ils achètent du CBD dans les boutiques que l'on voit un peu partout maintenant et constatent qu'ils sont moins stressés et plus détendus quand ils en prennent. Mais on ne peut pas dire, aujourd'hui, qu'il ne s'agit pas seulement d'un effet placebo... Car les preuves scientifiques manquent encore. L'avenir nous dira si c'est le cas...

Pourquoi le THC et le CBD, qui agissent sur les mêmes récepteurs cérébraux, dits «cannabinoïdes», n'ont-ils pas les mêmes effets ?

En fait, les deux substances ont une pharmacologie très différente, et donc des mécanismes d'action distincts, d'où des effets hétérogènes mais qui sont parfois complémentaires. En réalité, le CBD interagit peu avec le système endocannabinoïde, contrairement au THC (qui se fixe essentiellement sur les récepteurs cannabinoïdes CB₁ et CB₂). En revanche, le CBD se lie à une dizaine d'autres récepteurs impliqués dans différents systèmes, par exemple ceux impliquant la sérotonine et la dopamine (des neurotransmetteurs intervenant entre autres dans la régulation de l'humeur et des émotions). Mais, d'une façon générale, ce n'est pas parce qu'une molécule se fixe sur un récepteur que l'on observe forcément un effet clinique... Il faut se prémunir contre cette idée.

Selon vous, le cannabis deviendra-t-il vraiment un médicament ou une thérapie, notamment pour les troubles mentaux ou contre la douleur ?

Oui, mais en tant qu'alternative thérapeutique : le cannabis va venir

En médecine, l'objectif n'est évidemment pas de faire planer les gens ni de les rendre euphoriques, c'est pourquoi on utilise des posologies moins élevées de THC, qui ont donc beaucoup moins d'effets indésirables.

enrichir la palette encore relativement restreinte des outils pharmacologiques dont on dispose aujourd'hui pour traiter la douleur, notamment les douleurs neuropathiques. Il représentera aussi un traitement de deuxième ou troisième intention pour de nombreuses autres pathologies ; sans être efficace chez tout le monde (comme tout médicament), il améliorera néanmoins la qualité de vie de nombreux patients. Or c'est l'objectif premier en médecine : soulager la souffrance. Et en ne laissant pas les patients à bout de souffle se médicamenter seuls, comme beaucoup le font aujourd'hui, on «sécurisera», en quelque sorte, la consommation de cannabinoïdes.

Aujourd'hui, le CBD est en vente libre, et on voit se multiplier les boutiques et les offres sur internet. Comment voyez-vous ce phénomène ?

Cette vente n'est pas associée à un accompagnement sérieux ou vertueux pour l'utilisateur, notamment pour celui vraiment malade qui consomme des médicaments et qui ne trouvera pas les bons conseils auprès des vendeurs. Mais ces boutiques sont tournées vers le business et non vers le bien-être de qui que ce soit, sauf peut-être de celui qui vend du CBD !

Et pour le THC, peut-on imaginer de le mettre en vente libre également ?

Ce n'est pas prévu dans l'expérimentation menée actuellement... En revanche, beaucoup de Français demandent que le cannabis soit légalisé dans sa totalité, comme c'est déjà le cas dans d'autres pays. Le Luxembourg va aussi le faire prochainement, et l'Allemagne devrait suivre. Mais, comme on l'a déjà précisé, le cannabis est une substance psychoactive qu'il est préférable de consommer dans le cadre d'un suivi médical... Alors je ne pense pas que la légalisation du cannabis récréatif soit à l'ordre du jour en France.

À propos d'une éventuelle légalisation du cannabis thérapeutique, que peut-on en attendre en termes de politique de prévention ?

J'ignore si la politique de prévention sera renforcée, mais ce serait une bonne chose. Il ne faut jamais cesser de répéter que le cannabis a des effets néfastes quand il est mal consommé. Tout comme on parle de la dangerosité de l'héroïne, qui n'est autre que de la morphine améliorée... C'est le bon sens même : dès que l'on prescrit cette dernière, en cas de douleur, notamment liée au cancer, on éduque bien le patient aux dangers de la substance, on l'encadre et on le suit. Il faudra faire de même avec le cannabis, et encore et toujours préciser aux jeunes qu'il ne s'agit pas de le consommer quotidiennement sans suivi médical.

*Propos recueillis par
Bénédicte Salthun-Lassalle*

Cerveau & Psycho

COMPLÉTEZ VOTRE COLLECTION
DÈS MAINTENANT!



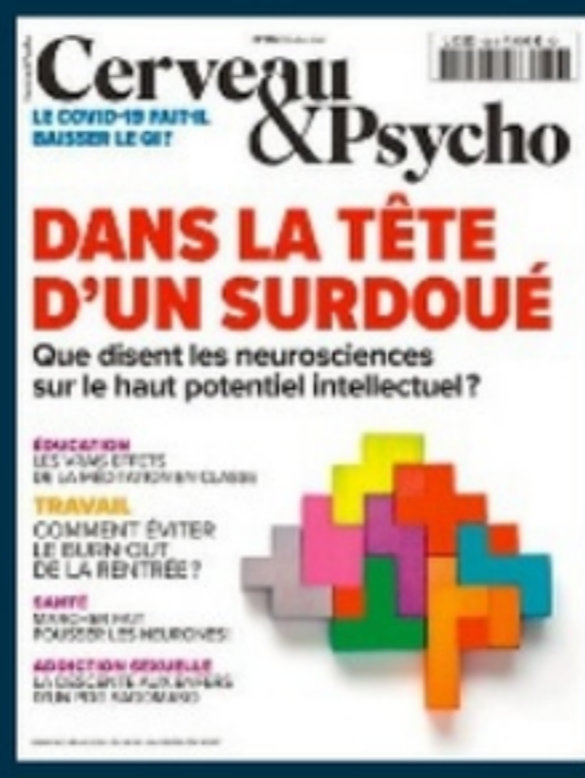
N° 139 (janvier 2022)
réf. CP139



N° 138 (décembre 21)
réf. CP138



N° 137 (novembre 21)
réf. CP137



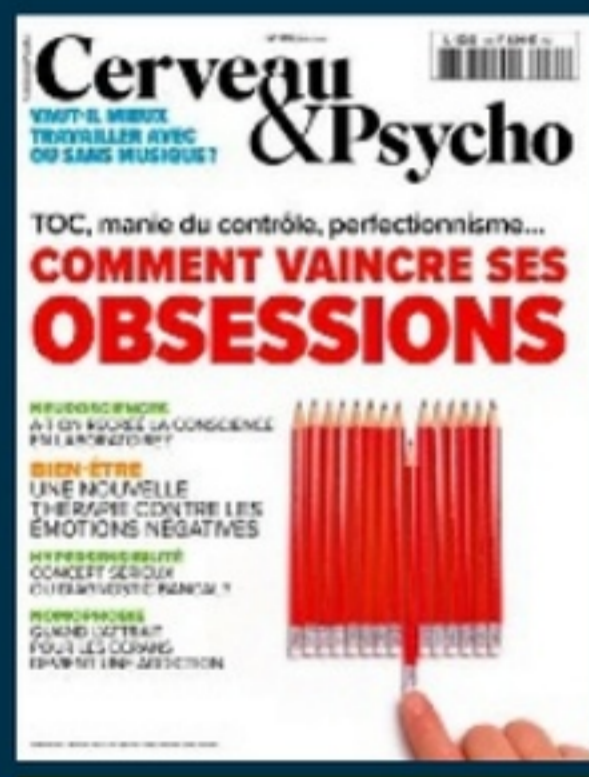
N° 136 (octobre 21)
réf. CP136



N° 135 (septembre 21)
réf. CP135



N° 134 (juil.-août 21)
réf. CP134



N° 133 (juin 21)
réf. CP133



N° 132 (mai 21)
réf. CP132



N° 131 (avril 21)
réf. CP131



N° 130 (mars 21)
réf. CP130



N° 129 (fév. 21)
réf. CP129



N° 128 (jan. 21)
réf. CP128



À retourner accompagné de votre règlement à :

Service abonnement Groupe Pour la Science – 235 rue Le Jour se Lève – 92100 Boulogne-Billancourt – serviceclients@groupepourlascience.fr

OUI, je commande des numéros de Cerveau & Psycho, au tarif unitaire de 9,40 €

1 / JE COMPLÈTE CI-DESSOUS LES INFORMATIONS DE MA COMMANDE (Référence/s, prix, etc.) :

1^{re} réf. _____ x 9,40 € = 0,1 x 9,40 € = 9,40 €

2^e réf. _____ x 9,40 € = _____ €

3^e réf. _____ x 9,40 € = _____ €

4^e réf. _____ x 9,40 € = _____ €

5^e réf. _____ x 9,40 € = _____ €

6^e réf. _____ x 9,40 € = _____ €

TOTAL À RÉGLER _____ €

2 / J'INDIQUE MES COORDONNÉES

M. Mme

Nom : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

Code postal _____ Ville : _____

Téléphone _____

Courriel : _____

J'accepte de recevoir les offres de Cerveau & Psycho OUI NON

3 / JE CHOISIS MON MODE DE RÈGLEMENT

Par chèque à l'ordre de *Pour la Science* en nous retournant ce bulletin complété



Pour retrouver tous nos numéros et effectuer un paiement par carte bancaire, rendez-vous sur boutique.groupepourlascience.fr

Offre valable jusqu'au 31/12/2022 en France Métropolitaine. Les prix affichés incluent les frais de port et les frais logistiques.

Les informations que nous collectons dans ce bulletin d'abonnement nous aident à personnaliser et à améliorer les services que nous vous proposons. Nous les utiliserons pour gérer votre accès à l'intégralité de nos services, traiter vos commandes et paiements, et vous faire part notamment par newsletters de nos offres commerciales moyennant le respect de vos choix en la matière. Le responsable du traitement est la société *Pour la Science*. Vos données personnelles ne seront pas conservées au-delà de la durée nécessaire à la finalité de leur traitement. *Pour la Science* ne commercialise ni ne loue vos données à caractère personnel à des tiers. Les données collectées sont exclusivement destinées à *Pour la Science*. Nous vous invitons à prendre connaissance de notre charte de protection des données personnelles à l'adresse suivante : <https://rebrand.ly/charte-donnees-cps>. Conformément à la réglementation applicable (et notamment au Règlement 2016/679/UE dit « RGPD ») vous disposez des droits d'accès, de rectification, d'opposition, d'effacement, à la portabilité et à la limitation de vos données personnelles. Pour exercer ces droits (ou nous poser toute question concernant le traitement de vos données personnelles), vous pouvez nous contacter par courriel à l'adresse protection-donnees@pourlascience.fr. En souscrivant à cette offre, vous acceptez nos conditions générales de vente disponibles à l'adresse suivante : <https://rebrand.ly/CGV-PLS>.

DU THC CONTRE LA DOULEUR



- Le cannabis, notamment le THC qu'il contient, mais aussi le CBD, dans une moindre mesure,
- constitueraient des antalgiques efficaces, aux dires de nombreux utilisateurs. Est-il envisageable de les prescrire à des patients en proie à des douleurs résistantes et durables ?

EN BREF

- Depuis 2021, la France a mis en place une expérimentation pour tester l'utilisation du cannabis dans le traitement de douleurs intenses.
- C'est surtout le THC, la molécule la plus active de la plante, qui est utile en thérapie. Les récepteurs cannabinoïdes sur lesquels le THC se fixe existent dans le cerveau et la moelle épinière, notamment le long du circuit de la douleur.
- Les effets du THC se couplent à ceux de la morphine, de sorte que le cannabis représente certainement un traitement améliorant le bien-être des patients qui souffrent intensément.

Par **Bernard Calvino**, professeur d'université honoraire en neurophysiologie et ancien membre du conseil scientifique de l'institut UPSA de la douleur.

Les certitudes s'accroissent : le tétrahydrocannabinol, ou THC, extrait du chanvre *Cannabis sativa*, est souvent efficace dans le traitement des douleurs chroniques. Et de rares études suggèrent que ce serait aussi le cas d'un autre cannabinoïde du chanvre, le cannabidiol ou CBD. Ce n'est pas sans raison. Les récepteurs de notre cerveau auxquels se lie le THC et le CBD, les « cannabinoïdes de type CB₁ », sont également situés dans les régions du circuit de la douleur. Et en plus, les effets cellulaires des cannabinoïdes s'ajoutent à ceux de la morphine, un antidouleur puissant.

DES RÉCEPTEURS DU CANNABIS ACTIFS DANS LE CIRCUIT DE LA DOULEUR

Quel est ce circuit de la douleur (voir 1) ? Notre organisme possède une multitude de neurones sensoriels réagissant aux stimuli douloureux grâce à leurs terminaisons nociceptives qui se retrouvent un peu partout, sur la peau et dans la plupart des organes. Les corps cellulaires de ces neurones (qui contiennent leur noyau et leur ADN) se trouvent rassemblés dans des ganglions de la racine dorsale de la moelle épinière. Leurs fibres nociceptives rejoignent ensuite une

DU THC CONTRE LA DOULEUR

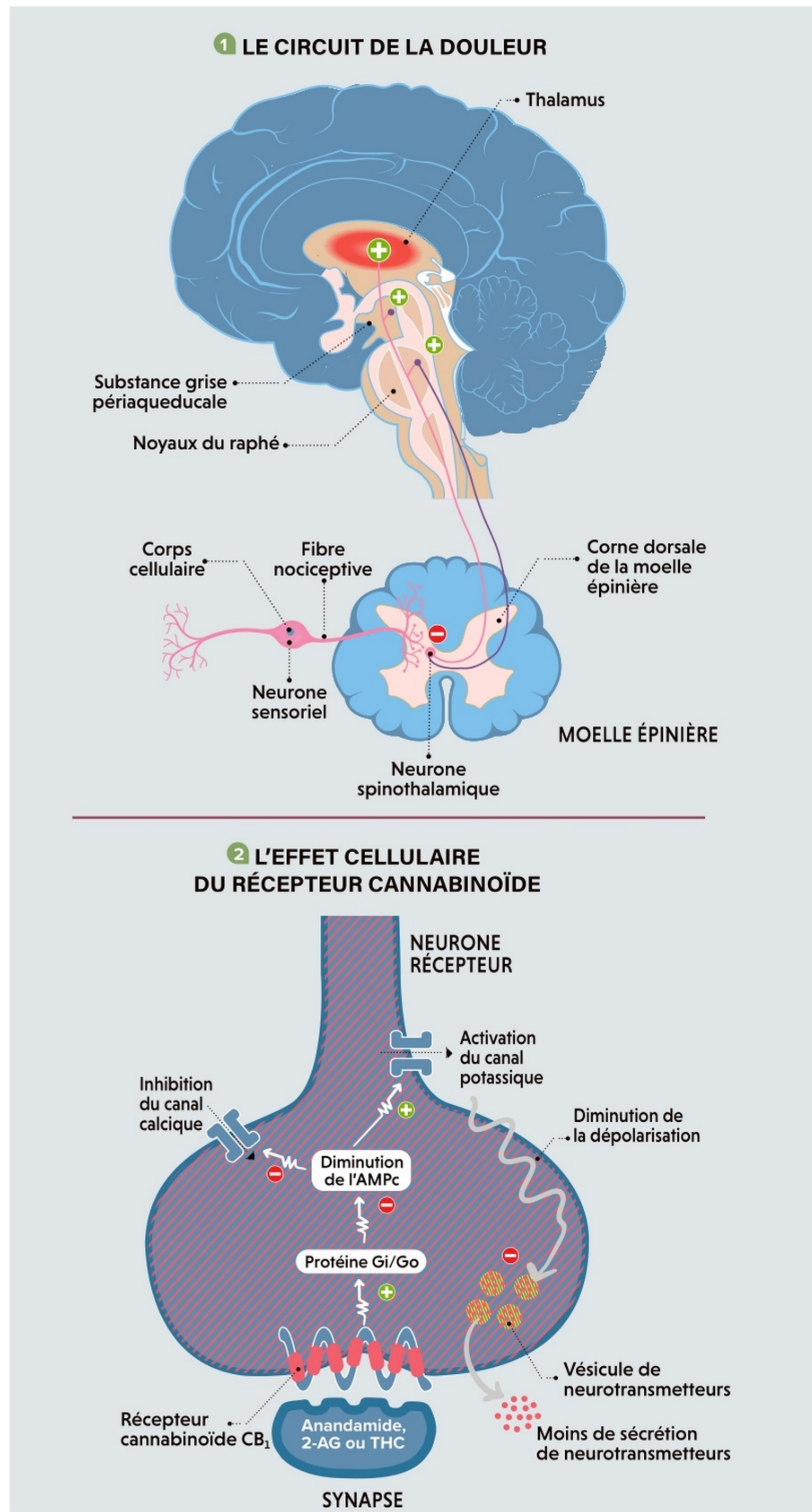
- expansion postérieure de la moelle épinière appelée « corne dorsale ».

Les neurones spinothalamiques transmettent l'information douloureuse au thalamus, un centre cérébral impliqué dans la transmission des informations sensorielles. Là, la douleur commence à être analysée et perçue. Mais, au passage, des branches des neurones spinothalamiques se connectent également à d'autres centres nerveux dans le « tronc cérébral », tout en haut de la moelle épinière. Il s'agit notamment de la « substance grise périaqueducale », qui active ensuite les noyaux dits « du raphé », d'où sont issues les voies inhibitrices de la douleur qui redescendent dans la moelle épinière pour, à leur tour, bloquer les neurones spinothalamiques. Avec, pour conséquence, une atténuation de la douleur. Or les récepteurs CB_1 des cannabinoïdes sont aussi situés dans la corne dorsale de la moelle épinière, la substance grise périaqueducale, les noyaux du raphé et le thalamus... Ce qui va avoir des effets modulateurs de la douleur.

Ainsi, quand le THC se fixe sur les récepteurs de type CB_1 situés à la surface du neurone présynaptique (voir 2), il provoque l'activation d'une protéine G particulière dite « Gi/Go » ; celle-ci enclenche une série de réactions à l'intérieur du neurone, qui aboutissent à une diminution de la synthèse d'un messenger chimique appelé l'« AMP cyclique ». Résultat : un blocage de certaines molécules essentielles à la transmission de l'influx nerveux le long de la membrane du neurone présynaptique (de microscopiques canaux moléculaires régulant les flux d'ions à travers la membrane, notamment les ions calcium et potassium). De sorte que le neurone ne peut plus libérer ses neurotransmetteurs dans la synapse. La transmission de l'information au neurone postsynaptique (situé en aval de la synapse) est donc bloquée. C'est par ce mécanisme que le THC, via les récepteurs cannabinoïdes, bloque la transmission de la douleur, notamment au niveau de la corne dorsale de la moelle épinière.

LE CANNABIS, ALLIÉ DE LA MORPHINE

En outre, curieusement, les endroits où sont distribués les récepteurs CB_1 dans le cerveau sont en grande partie les mêmes que ceux où l'on trouve les récepteurs opioïdes... c'est-à-dire ceux où se fixe la morphine. Cela ouvre la voie à de possibles interactions entre les composés opioïdes et cannabinoïdes, dans la façon dont ils vont moduler le circuit de la douleur. Car les composés opioïdes exercent eux aussi (comme les cannabinoïdes) leur action analgésique en se fixant sur des récepteurs couplés à des protéines G inhibitrices, ce qui



Chez des rats de laboratoire, les effets antidouleur de la morphine sont démultipliés par des extraits bruts de cannabis, de même que par l'ajout de THC. En d'autres termes, la morphine serait plus efficace à faible dose si on l'associait à des cannabinoïdes.

bloque, «doublement» pour ainsi dire, la libération des neurotransmetteurs des fibres nociceptives dans la corne dorsale de la moelle épinière.

Cela explique pourquoi on avait déjà constaté depuis longtemps sur des rats de laboratoire que les effets antidouleur de la morphine sont démultipliés par des extraits bruts de cannabis, de même que par l'ajout de THC. Des travaux plus récents ont en effet confirmé ce résultat : l'injection de cannabinoïdes dans le cerveau de souris amplifie l'effet antalgique de la morphine...

Comment ? Outre l'action commune sur les protéines G inhibitrices, on a découvert que le THC augmente également la libération d'enképhalines, qui sont des opioïdes endogènes analogues à la morphine. En d'autres termes, l'effet antidouleur du THC passe aussi par une action de type opioïde. Moralité : il est envisageable de prescrire le THC à de faibles doses, dépourvues d'effets secondaires, qui augmenteraient l'action des opioïdes utilisés classiquement en médecine, comme la morphine, ce qui permettrait d'éviter «l'escalade des opioïdes» consécutive aux problèmes de tolérance (le fait qu'il faut consommer davantage de morphine pour obtenir des effets antidouleur équivalents). En d'autres termes, la morphine serait plus efficace, de surcroît à plus

CBD (CANNABIDIOL) : DES INDICATIONS CIBLÉES

Les mécanismes d'action du cannabidiol (CBD) contre les douleurs chroniques sont bien moins connus que ceux du THC, car le CBD n'agit pas seulement sur les récepteurs cannabinoïdes et semble avoir de multiples autres cibles dans l'organisme.

Toutefois, on sait aujourd'hui que le CBD permet, tout comme le THC, de réduire l'utilisation des opioïdes et d'améliorer le soulagement de la douleur chronique, ainsi que la qualité du sommeil des patients, en particulier ceux qui utilisent couramment les opioïdes pour le traitement de leurs douleurs. Une étude a ainsi montré, chez des patients présentant des douleurs dues à la sclérose en plaques, à une lésion de la moelle épinière ou à une amputation d'un membre, qu'un traitement avec du CBD diminue la douleur chronique neuropathique (liée à une surexcitation des nerfs). De même chez des patients fibromyalgiques : la douleur recule de plus de 30 % par rapport à un placebo. Si dans les études portant sur des douleurs chroniques généralisées, la consommation de CBD ne réduit pas la douleur, on observe toutefois une amélioration de la qualité de vie des patients et de leur sommeil. En outre, dans une autre étude portant sur 400 patients douloureux chroniques (non cancéreux), on a mis en évidence que le traitement au CBD est sans danger, même pour un usage prolongé, et permet de mieux traiter la douleur tout en améliorant la qualité de vie.

Bibliographie

- B. Roques et al.,** Inhibiting the breakdown of endogenous opioids and cannabinoids to alleviate pain, *Nat. Rev. Drug Discov.*, 2012.
- D. Cichewicz,** Synergistic interactions between cannabinoid and opioid analgesics, *Life Sci.*, 2004.
- J. D. Richardson et al.,** Cannabinoids reduce hyperalgesia and inflammation via interaction with peripheral CB₁ receptors, *Pain*, 1998.
- I. D. Meng et al.,** An analgesia circuit activated by cannabinoids, *Nature*, 1998.

faible dose, si on l'associait à des cannabinoïdes, eux aussi prescrits en faible quantité.

À PRESCRIRE AVEC PRUDENCE...

Mais cette pratique, si elle se développe, devra prendre en compte les populations à risque que représentent notamment les consommateurs réguliers de cannabis, susceptibles d'être pris en charge pour le traitement de douleurs. En effet, du fait de la synergie entre les deux systèmes – opioïde et cannabinoïde –, il est nécessaire de leur prescrire des doses plus élevées de morphine pour obtenir un effet antalgique, leurs récepteurs cannabinoïdes étant saturés, voire désensibilisés.

Par ailleurs, les personnes susceptibles de développer des psychoses, par exemple ayant des antécédents de schizophrénie dans leur famille, ne devraient pas consommer de THC, car cette substance augmente le risque de faire un épisode psychotique. Il en est de même des adolescents : la puberté étant une période de pleine transformation (notamment sous l'influence des grandes quantités d'hormones circulantes) de l'organisme en général et du cerveau en particulier, la consommation de THC représente un danger, car elle augmente le risque de développer une schizophrénie. ●

Covid-19 et prison

La double peine

Par Grégory Michel, professeur de psychologie clinique et de psychopathologie à l'université de Bordeaux.

La pandémie de Covid-19 a lourdement pesé sur la santé mentale des Français. Mais plus encore sur celle des détenus. Comment adapter le système judiciaire et carcéral de manière à éviter une explosion des pathologies mentales et des suicides ?

Avec 250 millions de personnes atteintes dans le monde et plus de 5 millions de décès, la pandémie de Covid-19 s'est aussi accompagnée d'une dégradation de l'état de santé mentale d'une grande partie de la population. À la peur de la maladie s'est ajouté pour beaucoup un sentiment de contrainte, d'enfermement, voire d'oppression que l'on peut imaginer exacerbé chez ceux qui vivent déjà, au quotidien, la privation de liberté. Soit les quelque 11 millions de détenus actuellement incarcérés à travers le monde, dont 70 650 en France.

On peut le comprendre: le risque d'être infecté par le SARS-CoV-2 se trouve objectivement plus élevé au sein de cette population.

Principalement en cause, l'environnement « fermé », la surpopulation et la promiscuité, qui rendent la distanciation physique impossible derrière les barreaux. En France, plus de la moitié des personnes incarcérées vivent dans une structure suroccupée à plus de 120 %, plus de 1 600 d'entre elles dorment sur un matelas au sol. La mauvaise ventilation, les conditions insalubres, l'accès limité aux soins, et un faible accès à l'équipement de protection individuelle ont toujours fait de la prison un milieu propice à la transmission des infections, alors même que la population carcérale, fragilisée par les mauvaises conditions sanitaires (manque d'hygiène, malnutrition, consommation de toxiques, tabagisme...), présente une forte prévalence de ●●



- maladies chroniques associées à une immunodépression. Pas étonnant que les détenus soient donc potentiellement plus exposés aux formes sévères du Covid.

Selon l'état des lieux du professeur Brendan Saloner, du département de Santé américain, publié dans la revue médicale *Jama (Journal of the American Medical Association)* en juin 2020, le taux d'infection au SARS-CoV-2 a pu dépasser 65 % dans certaines prisons outre-Atlantique, avec un taux de mortalité trois fois supérieur à celui de la population générale. En France, si les premières données fournies par l'administration pénitentiaire semblaient rassurantes au début de l'épidémie (en avril 2020), faisant état d'une centaine de cas et d'un décès, la situation a évolué. Fin janvier 2021, la contrôleuse générale des Lieux de privation de liberté alertait sur une augmentation de 165 % des cas positifs sur l'ensemble des 88 établissements pénitentiaires, appelant les autorités à prioriser la vaccination de la population carcérale. Fin de non-recevoir. Celle-ci sera vaccinée suivant le même calendrier que la population générale, à partir du mois de mai 2021. Résultat : début juin 2021, seulement près de 10 % des personnes incarcérées étaient vaccinées. Les tests PCR étant alors essentiellement réservés aux personnes symptomatiques, clusters et flambées

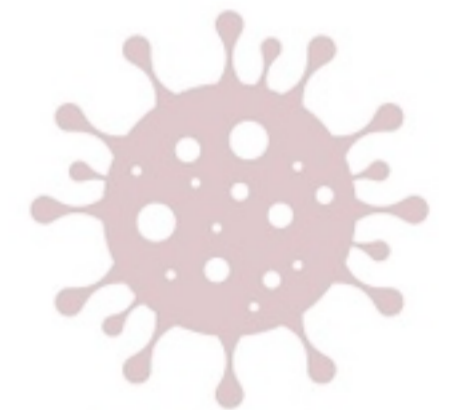
épidémiques seront enrayerés par des moyens drastiques d'isolement et de confinement.

MALADES DES MÉDIAS EN PRISON

Ces éléments tangibles relatifs au risque de contamination, relayés par les médias et portés à la connaissance des détenus, ont induit chez eux de forts niveaux de peur, de stress, d'anxiété et de détresse psychologique. Une revue des publications internationales sur l'impact de la pandémie sur la santé mentale dans les prisons, parue dans le *British Medical Journal* en mai 2021, atteste une recrudescence de troubles de l'humeur, troubles anxieux, stress post-traumatique. Son principal auteur, Luke Johnson, de la faculté de médecine de Southampton, associe l'essentiel de ces manifestations au *headline stress disorder*, un état de détresse, identifié par le psychologue américain Steven Stosny, provoqué par la consultation répétée d'informations anxiogènes dans les médias et sur les réseaux sociaux. Rappels incessants des indicateurs de propagation du virus, comptage du nombre de cas positifs, d'hospitalisations, de décès, reportages dans les services d'urgences, images choquantes et témoignages éprouvants ont pesé lourd sur une population psychologiquement fragilisée.

EN BREF

- Aux premiers temps du Covid-19, sans vaccination ni tests de dépistage, le confinement s'est révélé le principal recours contre l'épidémie dans un milieu carcéral déjà surpeuplé.
- Ajoutées à un manque de personnel et à une difficulté à organiser les soins, ces mesures ont aggravé la violence et les troubles psychiatriques chez une population déjà fragilisée.
- Des recommandations concernant la vaccination et le maintien du contact avec l'entourage doivent être suivies de toute urgence pour éviter une implosion du système.



COMMENT LIMITER L'IMPACT PHYSIQUE ET

Alors que la cinquième vague épidémique gagne du terrain, des leçons urgentes sont à tirer des précédents épisodes de la crise sanitaire et de leurs conséquences sur la santé physique et mentale des détenus.



La vaccination prioritaire en prison

Le surpeuplement, les mauvaises conditions sanitaires, la comorbidité élevée, l'impossible distanciation et, par conséquent, le haut niveau de risque de contamination doivent conduire à mettre en place des campagnes d'incitation à la vaccination plus efficaces pour les détenus, et pour le personnel pénitentiaire.

Des dépistages plus systématisés

Aux premiers temps de la pandémie, seuls les patients symptomatiques étaient testés. L'administration pénitentiaire attend des agences régionales de santé – qui ont l'autorité – davantage de campagnes de dépistage massif.

La désincarcération oui, mais accompagnée

Recommandées par la contrôleuse générale des Lieux de privation de liberté, les mesures d'allègement de la surpopulation carcérale par la réduction des peines et les libérations anticipées se sont révélées bénéfiques pour limiter la propagation du virus. Cependant, une prise en charge psychosociale adaptée est indispensable afin de limiter les risques de dépression, d'overdose

ou de suicide, dans les temps suivant la libération.

Préserver absolument le droit de visite

Les études le montrent, conserver le lien social et familial, la rencontre avec les proches, constitue un rempart contre les troubles dépressifs.

L'activité physique, indispensable

Les promenades en groupe réduit, tout comme les



Le risque d'être infecté par le virus SARS-CoV-2 est objectivement plus élevé en prison qu'en population générale. Et le taux de vaccination y est plus faible...

PSYCHIQUE DE LA PANDÉMIE?

activités physiques en plein air, doivent être impérativement maintenues.

Davantage d'internet et de TV

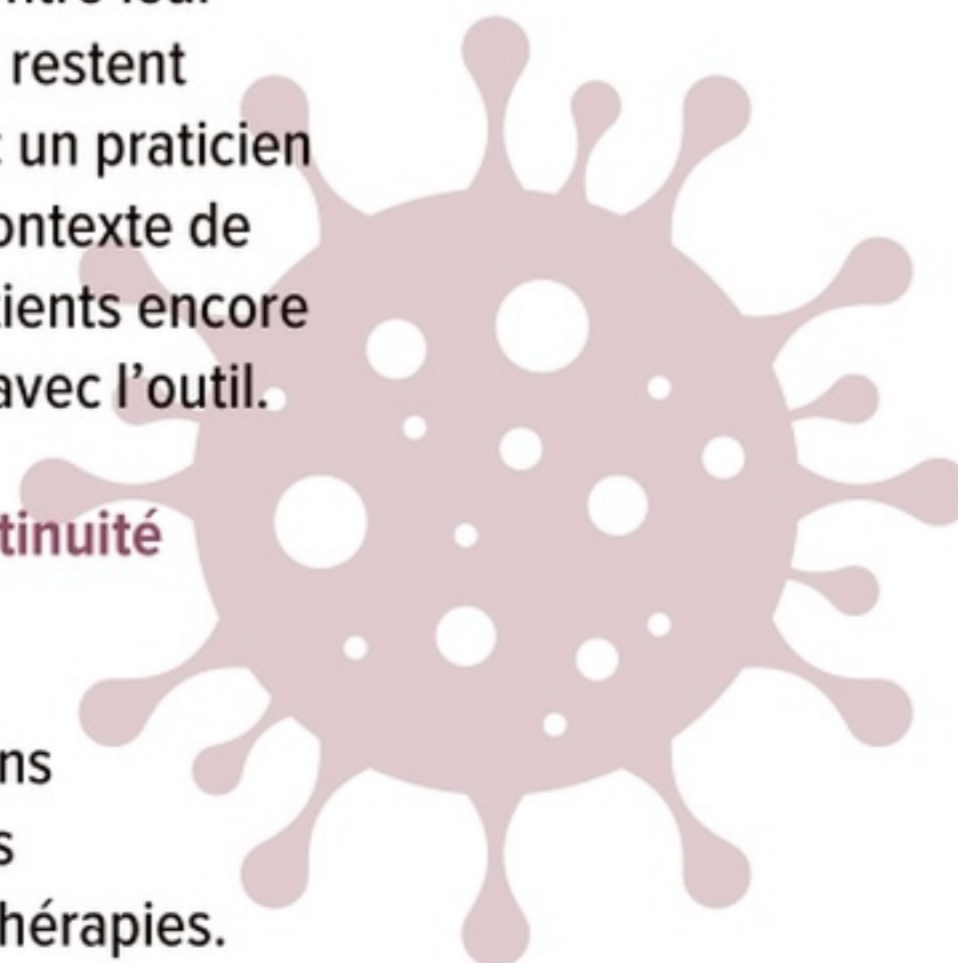
En période de confinement, les établissements ont globalement favorisé l'accès au web et à la télévision, mais ces initiatives ont rencontré des limites matérielles : équipements vétustes, réseau limité, flux insuffisant.

Oui à la télémedecine mais pas désincarnée

Les consultations en distanciel ont montré leur utilité, mais elles restent à privilégier avec un praticien connu dans un contexte de suivi chez les patients encore peu familiarisés avec l'outil.

Maintenir la continuité des soins

Limiter les déprogrammations d'hospitalisations et maintenir les thérapies.



En effet, on le sait de longue date, les pathologies psychiatriques et les troubles psychiques sont surreprésentés dans la population carcérale. La prévalence de la dépression, de la schizophrénie, des troubles liés à l'usage des substances psychoactives, des troubles déficitaires de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH) y est particulièrement élevée. L'enquête nationale de référence, réalisée en 2006 par le professeur Bruno Falissard, estime à 36% la proportion de personnes incarcérées présentant un trouble psychiatrique. Les études plus récentes (*voir l'encadré page 56*) indiquent une fréquence de ces pathologies trois à six fois plus haute dans certaines prisons hexagonales que hors des murs. La France demeure, en l'occurrence, selon l'Observatoire international des prisons, l'un des pays européens présentant le plus haut niveau de suicides en milieu carcéral, avec six fois plus de passages à l'acte que dans la population générale.

Dans ce contexte de vulnérabilité psychique, les mesures préventives édictées pour faire face à la pandémie en prison se sont avérées délétères. L'entrée en vigueur du confinement, le

- 16 mars 2020, s'est ainsi concrétisée par la suspension de toutes les activités considérées comme non essentielles (travail, formation, culte, etc.), la suppression des parloirs et interventions extérieures, la limitation des déplacements à l'intérieur des prisons et de l'accès aux équipements. Avec pour conséquence une augmentation notable du temps passé en cellule (jusqu'à 23 heures par jour), induisant une exacerbation du stress, des tensions et du sentiment d'isolement.

DE L'ENNUI À LA VIOLENCE

Certains chercheurs ont porté leur attention sur les difficultés de gestion de l'ennui et de l'inactivité que l'on sait corrélés au niveau de symptômes dépressifs et anxieux. Associé à une difficulté à gérer les émotions négatives, à des réactions de colère et de frustration, l'ennui engendre parfois des comportements agressifs, impulsifs et la recherche de sensations. Ce qui, dans les situations de confinement, fait redouter une recrudescence des actes de violence. Selon certaines enquêtes, la prédisposition à l'ennui est d'autant plus marquée chez les sujets présentant des déficits d'attention soutenue. Or, d'après des travaux réalisés par la psychologue Amelia Usher et ses collègues de l'université d'Ottawa, au

Canada, la prévalence du TDAH en prison serait trois fois plus élevée que la moyenne. Outre les difficultés d'ordre cognitif (inattention), émotionnel (impulsivité, labilité émotionnelle) et comportemental (agitation psychomotrice), ce trouble se caractérise aussi par une intolérance à la frustration et, de manière corollaire, par une propension aux manifestations violentes.

Le confinement a dû, en tout état de cause, avoir eu un effet catalyseur. Des mutineries et des émeutes ont éclaté dans de nombreuses prisons du monde, aux premiers temps de la pandémie, entre mars et avril 2020. En Colombie, au Brésil, au Venezuela, les émeutes ont fait près d'une centaine de morts. En Italie, des mouvements de rébellion ont touché plus d'une trentaine d'établissements. En France, durant cette même période, plusieurs centres de détention ont vécu des incidents similaires : à Uzerche (Corrèze), où une centaine de détenus ont pris le contrôle d'une partie de la prison, à Écrouves (Meurthe-et-Moselle), Nice, Longuenesse (Pas-de-Calais), Montmédy (Meuse)...

Les actes de violence retournés sur soi ont dans le même temps augmenté. Une série d'études britanniques rapporte ainsi une élévation du nombre d'automutilations. Le risque suicidaire a lui aussi été majoré, atteignant dans certains

LA PRISON, RÉVÉLATEUR OU INCUBATEUR DE MALADIES MENTALES ?

Le fait est indéniable : l'emprisonnement nuit à la santé mentale. Surpopulation, insécurité, violence, solitude forcée, perte d'intimité, manque d'activité significative, vie sociale réduite, isolement affectif, incertitudes sur les perspectives d'avenir sont autant de facteurs de stress pouvant déclencher des symptômes aigus (anxiété, insomnie, tristesse, crise suicidaire, etc.), favoriser une décompensation chez un patient stabilisé, aggraver les symptômes d'une pathologie existante, ou constituer un facteur précipitant l'entrée dans une pathologie chronique comme la schizophrénie ou le trouble bipolaire. Cependant, l'enquête réalisée en France, en avril 2020, par le psychiatre Thomas Fovet auprès de 653 détenus au cours des

72 premières heures de leur incarcération, montre une très nette surreprésentation des troubles psychiatriques et des conduites addictives. À savoir : un arrivant sur deux présentait des troubles liés à l'usage de substances psychoactives, soit huit fois plus que dans la population générale. Les troubles psychotiques étaient en moyenne trois fois plus fréquents, et les dépressions et le stress post-traumatique six fois plus. Plus globalement, le taux de multimorbidité mentale (cumul de plusieurs pathologies psychiatriques) s'élevait à 42% chez ces nouveaux incarcérés, contre 10% en population générale. Par la suite, la prison s'avère parfois un révélateur, notamment de troubles psychotiques... Les patients

concernés étant souvent non diagnostiqués ou en rupture avec le système de santé avant leur incarcération, la détention apparaît dans certains cas comme une opportunité de soin. Plus largement, les données manquent pour déterminer dans quelle mesure les conditions de vie carcérales contribuent à la dégradation mentale des détenus. Une question cruciale pour l'administration pénitentiaire, formulée précisément à travers l'intitulé de son tout dernier appel à projet de recherche : « Prévalence des troubles mentaux : évaluation lors de l'incarcération et évolution au cours de la détention ».

établissements de Grande-Bretagne un taux dix fois plus élevé que la moyenne en milieu libre.

PERTE DE LIEN SOCIAL ET RALENTISSEMENTS JUDICIAIRES

Force est de constater que, dans cette situation de privation d'activité et d'isolement social, les détenus ont trouvé peu d'écoute et de soutien. L'arrêt ou l'espace des rencontres avec le conseiller pénitentiaire d'insertion et de probation (CPIP), du fait des mesures sanitaires, les a privés d'un interlocuteur familial. La suspension des visites a encore accru la détresse mentale des détenus. Sachant que, d'après les travaux de l'épidémiologiste Luke Johnson et ses collègues de l'université de Southampton en 2021, l'effet bénéfique des liens sociaux a été démontré tant dans la réduction des symptômes dépressifs que du risque de suicide et d'automutilation. Seul avantage collatéral de cette perte de contact avec l'extérieur: la réduction de la consommation de drogues dans les prisons. Un bienfait toutefois assorti de problèmes logistiques en termes d'approvisionnement en médicaments de substitution et de personnel pour la prise en charge du sevrage.

Autres retombées de la crise sanitaire sur le plan des procédures judiciaires: la suspension des procès et les reports d'audiences des tribunaux ont prolongé, pour de nombreux prévenus, le temps passé en détention provisoire. Or, cette période, spécifiquement éprouvante pour les personnes inculpées en attente de décisions juridiques déterminantes pour leur avenir, se trouve associée à un risque élevé de suicide. D'un autre côté, les réductions de peines et les libérations anticipées ont été favorisées pour désengorger les prisons et limiter la propagation du virus. Au Canada, l'État de l'Ontario a ainsi libéré 25% de sa population carcérale. Une politique qui exige une continuité de la prise en charge sociale et sanitaire des personnes à leur levée d'écrou afin de limiter les risques de suicide ou d'overdose, très élevés dans la période suivant la libération. Pour l'instant, la situation en France ne semble pas favorable à de telles mesures.

RÉDUCTION DE PERSONNEL, PRISE EN CHARGE LIMITÉE

De fait, la pandémie a entraîné une large réorganisation du système de soins psychiatriques au sein des prisons, non seulement pour répondre aux exigences sanitaires imposées par la crise (renforcement des mesures d'hygiène, «secteurs Covid», remaniement des effectifs), mais aussi pour pallier la réduction de personnel. Le taux d'absentéisme professionnel s'est vu

multiplié par deux sur l'ensemble du milieu pénitentiaire pendant cette période. Concernant plus précisément les personnels de santé, une enquête menée par l'agence régionale de santé des Hauts-de-France en avril 2020 auprès des Unités sanitaires en milieu pénitentiaire (USMP) met en évidence un taux d'absentéisme de 37%.

Cette situation a contribué au manque de disponibilité, de soutien et de surveillance attentive portés aux détenus. Et a limité les prises en charge. Ainsi, seules les consultations d'urgences psychiatriques et celles des patients

10 %

DES POPULATIONS CARCÉRALES

étaient vaccinées en juin 2021. Un taux faible par rapport à la population générale, qui s'explique en partie par une réticence des détenus, tout particulièrement chez les moins de 30 ans.

Bibliographie

T. Fovet et al., Prisons confinées: quelles conséquences pour les soins psychiatriques et la santé mentale des personnes détenues en France?, *L'Encéphale*, 2020.

T. Fovet et al., Mental disorders on admission to jail: A study of prevalence and a comparison with a community sample in the north of France, *Eur. Psy.*, 2020

S. Fazel et al., Suicide in prisons: An international study of prevalence and contributory factors, *The Lancet Psychiatry*, 2017.

T. Hewson et al., Effects of the COVID-19 pandemic on the mental health of prisoners, *The Lancet Psychiatry*, 2020.

souffrant d'un trouble sévère ont été maintenues. Les hospitalisations psychiatriques non urgentes ont été déprogrammées, entraînant un risque de stress et de suicide... Les thérapies de groupe ont été annulées ou réduites d'un tiers à la moitié au profit de la télémedecine. Cette nouvelle pratique a été bien accueillie, en l'état, par ceux qui y ont vu l'ultime moyen de conserver le lien et l'accès au soin. Une majorité d'autres l'ont perçue plus douloureusement, comme un outil renforçant leurs conditions d'isolement, d'enfermement et de stigmatisation.

Tous ces éléments pointent l'urgence d'une meilleure prise en compte des indicateurs de santé mentale en détention et d'un accompagnement psychiatrique des personnes incarcérées adapté au contexte pandémique. Face aux difficultés qui pèsent de manière chronique sur le milieu judiciaire et carcéral, difficultés auxquelles s'ajoutent les assauts répétés d'une pandémie qui semble devoir durer, il paraît aujourd'hui absolument indispensable de considérer avec le plus grand sérieux le sentiment d'isolement et de perte de contrôle des détenus vis-à-vis de la propagation du virus, mais aussi d'améliorer la gestion de l'ennui, le maintien du lien social et celui, essentiel, avec les proches et la famille. Ce qui supposera, entre autres, une meilleure appropriation par les détenus des outils de communication à distance. ●



YVES-ALEXANDRE THALMANN

Professeur de psychologie au collège Saint-Michel
et collaborateur scientifique à l'université
de Fribourg, en Suisse.

COMMENT PRENONS-NOUS NOS DÉCISIONS ?

Choisir de se faire vacciner ou non, d'arrêter de fumer ou de continuer, de faire des études longues ou courtes : toutes ces décisions reposent sur une équation simple de la psychologie humaine... qui rend plus indulgent avec ses semblables !

« **J**uger, c'est [...] ne pas comprendre, puisque, si l'on comprenait, on ne pourrait pas juger. » Cette maxime, que l'on doit à André Malraux, me semble d'une brûlante actualité. Pensons aux jugements acerbes fusant de part et d'autre des camps favorables et opposés à la vaccination et au passe sanitaire. Les pro en viennent à accuser les réticents à la piqûre de se comporter en égoïstes, d'être irrationnels (pour être poli), quand ce n'est pas d'avoir viré complotistes ; les autres crient aux informations contradictoires, à l'absence de données solides, à la manipulation, voire à la crédulité par rapport aux communications officielles. Chacun campe sur ses positions, tellement sûr de son fait... Et si nous tentions de comprendre, plutôt que de juger ?

Essayons-nous donc à l'empathie cognitive, qui consiste à se mettre à la place d'une personne ayant une opinion divergente de la nôtre. En ce qui touche

à la vaccination, ce n'est pas difficile : je suis sûr, chère lectrice, cher lecteur, que vous-même n'avez pas effectué tous les vaccins recommandés (hors Covid !) pour préserver votre santé : hépatite B, papillomavirus, encéphalite à tiques, grippe saisonnière, etc. Pourquoi ? Vous me rétorquerez fort justement que vos risques de contracter certaines de ces maladies sont trop faibles pour vous inciter à vous en prémunir artificiellement, tenant compte des effets secondaires possibles.

Voilà soulevé un aspect fondamental du problème : l'acte vaccinal a ceci de particulier qu'il expose à des effets secondaires qui peuvent se révéler graves, alors même que l'on est en parfaite santé au moment de l'injection. C'est sans doute ce qui explique la méfiance qui entoure le procédé depuis sa découverte. Il s'agit d'un pari sur l'avenir, pari très bien traduit par l'équation de l'utilité formalisée par les économistes comportementaux. En substance :

une action doit se mesurer d'après le rapport entre les coûts et les bénéfices.

QUEL BÉNÉFICE RETIRER D'UNE ACTION ?

Face à une décision, notre cerveau évalue l'utilité des différents choix qui se présentent, c'est-à-dire leur contribution à notre bien-être, étant admis que c'est ce qu'il recherche *in fine*. Le circuit de la récompense en est l'artisan et le cortex préfrontal (en particulier la zone orbitofrontale), le maître d'œuvre. Ce dernier calcule l'utilité d'une action en mettant en balance ses bénéfices et ses coûts. Si un acte nous apporte plus d'avantages que d'inconvénients à le faire, par exemple les efforts à consentir pour le mener à bien, son utilité sera alors positive et nous serons motivés à le réaliser.

Mais la notion de bénéfice doit être détaillée ! Elle se base essentiellement sur la valeur que l'on attribue à l'action et à ses conséquences. La valeur traduit l'importance que l'on accorde au résultat



visé. Cette valeur doit cependant être modulée par la probabilité de l'atteindre, appelée « espérance ». Par exemple, je peux estimer que perdre 5 kilos est très important pour ma santé, mais par ailleurs je doute fortement d'y parvenir. Le bénéfice escompté perd ainsi en importance, au point qu'il ne compense pas à mes yeux les privations alimentaires auxquelles je devrais m'astreindre... À côté de la valeur et de l'espérance, un troisième élément intervient dans le calcul cérébral des bénéfices, qui exerce une influence déterminante : le délai pour les toucher.

Cette question des délais est au cœur de la carrière du psychiatre et économiste comportemental américain George Ainslie, auteur de nombreux articles à ce sujet et père de la notion de dévalorisation (ou escompte) hyperbolique. La lecture de ses travaux n'est pas une mince affaire tant ils sont émaillés de mathématiques tout sauf triviales. Par chance, la psychologie qui en

découle est beaucoup plus accessible. Pour cerner le phénomène de dévalorisation hyperbolique, répondez à la question suivante : préférez-vous que je vous donne 100 euros aujourd'hui, ou attendre demain pour recevoir 110 euros ? Le choix n'est pas si évident : imaginez repartir maintenant avec cette somme et pouvoir vous faire plaisir dans les heures qui suivent, une soirée resto par exemple. De fait, les réponses divergent chez les personnes sondées.

L'AVANTAGE, SA PROBABILITÉ, SON DÉLAI D'ATTENTE

Deuxième question : préférez-vous que je vous donne 100 euros dans une année, ou attendre 366 jours pour toucher 110 euros ? Cette fois, c'est évident et les réponses sont unanimes : si déjà l'on a attendu 365 jours, cela ne nous coûte plus rien de patienter quelques heures de plus. Soit, mais si vous avez opté pour les 100 euros aujourd'hui à la question précédente, cela signifie que les

10 euros n'ont pas la même valeur dans votre esprit en fonction du temps. Ils valent subjectivement davantage aujourd'hui que dans une année (indépendamment de la perte objective du pouvoir d'achat due à l'inflation, bien sûr). Votre cerveau a dévalorisé les 10 euros en fonction du temps.

UNE ÉQUATION À MÉDITER

Grâce à de nombreuses expériences, George Ainslie a établi que la diminution de valeur est représentée par une fonction dite « hyperbolique de forme $f(x) = 1/x$ ». Ce que dit cette fonction mathématique, c'est que plus le délai x avant l'obtention d'un bénéfice est grand, plus sa valeur subjective $f(x)$ est diminuée. En d'autres termes, la perte de valeur est très prononcée dans le présent et nettement atténuée dans le futur. C'est la raison pour laquelle dans le célèbre test du marshmallow de Walter Mischel, beaucoup d'enfants préfèrent un bonbon tout de suite à deux un peu plus tard...

COMMENT PRENONS-NOUS NOS DÉCISIONS ?

Voici donc l'équation de l'utilité de nos choix. Pour plus de détails, je vous renvoie à l'ouvrage de Mathias Pessiglione, *Les Vacances de Momo Sapiens*, qui en détaille toutes les subtilités :

$Utilité = (Valeur \times Espérance) / Délai - Coûts$

Ce qui va déterminer fondamentalement nos choix, c'est l'utilité. Une utilité élevée va motiver un choix en faveur de l'action concernée. Or, dans quels cas l'utilité augmente-t-elle ? C'est ce que nous dit l'équation. L'utilité d'une action augmente quand l'avantage lié à cette action est important (peser 5 kilos de moins !), et aussi quand la probabilité que cet avantage se concrétise augmente (mes chances de réussir mon régime sont élevées), mais, de l'autre côté, elle diminue avec le temps nécessaire pour bénéficier de cet avantage (au bout de combien de temps les efforts consentis pour mon régime porteront-ils leurs fruits ?), et elle diminue encore si les coûts endurés sont élevés (toutes ces longues semaines à résister à des plaisirs alimentaires, à manger des brocolis, boire de l'eau minérale et faire du jogging...).

UN RISQUE... MAIS QUAND ?

Appliquons maintenant cette formule au choix de la vaccination anti-Covid, en laissant de côté – pour simplifier – la motivation solidaire d'un tel acte en pleine pandémie. La piqûre va nous protéger contre la maladie ou ses formes les plus graves, ce qui est sans doute très important à nos yeux. Cependant, l'espérance n'est pas optimale, la probabilité que nous soyons effectivement protégés de l'infection par le virus oscillant entre 40 et 90 % en fonction des produits administrés et de l'érosion de leur effet avec la durée. La question cruciale tourne autour du délai : quand risquons-nous d'être exposés au virus ? Demain, dans un mois, dans un an ? Jamais (délai infini) ? Comme un petit délai suffit déjà à réduire drastiquement l'estimation du bénéfice dans le cortex préfrontal, il s'ensuit que les potentiels effets secondaires indésirables du vaccin peuvent l'emporter dans le calcul, quand bien même leurs probabilités de nous toucher sont infimes.

Bien sûr, dans le cas du Covid-19, ce calcul néglige des données essentielles,

comme la dimension pandémique de l'épidémie. Il n'est plus seulement question de nous-mêmes, mais également des autres, qui peuvent être infectés de notre fait. Sans parler des biais cognitifs à l'œuvre qui nous amènent à sélectionner nos sources d'information en fonction de nos croyances. Il n'en reste pas moins que la motivation à se faire vacciner ou non relève chez chacun d'entre nous du même calcul cérébral, rationnel, mais incorporant des données différentes.

QUELLE EST L'UTILITÉ DE L'ÉQUATION D'UTILITÉ ?

Comment renverser le calcul de l'utilité vaccinale pour inciter les réticents à passer à l'acte ? Par exemple en augmentant le coût de la non-vaccination. Les restrictions de la vie sociale peuvent en effet représenter un prix à payer trop important pour certaines personnes, ce qui modifie favorablement le résultat de l'utilité de la vaccination. Ou encore en réintroduisant un confinement, mais uniquement pour les individus non vaccinés.

Le choix vaccinal n'est ainsi pas une question d'intelligence ou de rationalité. Il répond, comme toutes nos décisions, même celles qui semblent irrationnelles comme fumer, boire de grandes quantités d'alcool ou ne pas faire suffisamment d'activité physique, à un calcul d'utilité. Le comprendre et ne plus stigmatiser nos concitoyens qui se refusent à la piqûre est déjà un pas en avant. Car mieux comprendre leur réticence, c'est aussi pouvoir élaborer des incitations plus efficaces pour atteindre le but souhaité : l'immunité collective qui nous permettra à tous de sortir de la pandémie. Évidemment, il s'agit d'une certaine manière d'utiliser l'équation d'utilité pour amener certains de nos concitoyens à prendre une décision que l'on considère comme préférable pour le bien commun. Est-ce une manière de manipuler ? Sans doute, si la manœuvre était opérée à l'insu des gens, ce qui n'est pas vraiment le cas ici. Et quand bien même, il faudrait alors s'interroger : une telle manipulation serait-elle pire que le rejet et l'incompréhension des uns par les autres que l'on voit gangrener le tissu social actuellement ? Il faudrait pour répondre à cette question d'éthique bien plus qu'une chronique... ●

À lire

Yves-Alexandre Thalmann a récemment publié : *La Tentation du paranormal* (Humensciences, 2021)

Bibliographie

D. Soman et al.,
The psychology of intertemporal discounting: why are distant events valued differently from proximal ones?,
Market. Lett., 2005.

M. Pessiglione,
Les vacances de momo sapiens. Notre cerveau, entre raison et déraison,
Odile Jacob, 2021.

Y.-A. Thalmann,
Le non-jugement, de la théorie à la pratique,
Jouvence, 2008.

ON A MENÉ



TOUS LES PAPIERS
SE RECYCLENT.

JOURNAUX, MAGAZINES, PAPIERS MÊME AVEC
AGRAFES, ENVELOPPES MÊME SANS FENÊTRE,
CAHIERS MÊME AVEC SPIRALES...
TOUS LES PAPIERS SE RECYCLENT.
EN LES DÉPOSANT DANS LE BAC DE TRI,
VOUS LEUR OFFREZ UNE NOUVELLE VIE.

PLUS D'INFORMATIONS SUR LE RECYCLAGE
SUR TRIERCESTDONNER.FR

CITEO

Donnons ensemble une nouvelle vie à nos produits



NICOLAS GAUVRIT

*Psychologue du développement
et enseignant-chercheur en sciences cognitives
à l'université de Lille.*

NATUROPATHIE

LES PIÈGES DE LA SIMPLICITÉ

Quand une théorie explique à la fois la mélancolie, le nazisme et les troubles du transit, notre cerveau a très envie de la croire. Cette prime à la simplicité contribuerait au succès galopant de la naturopathie.

Sur son site internet, Irène Grosjean, naturopathe depuis 1958, confie ses anciennes réticences face à la révélation qui s'est finalement imposée à elle. « [...] Lorsque mon premier guide, mon ami Raymond, m'a dit que l'alimentation était à la base de toutes nos souffrances, de toutes nos misères et de toutes nos maladies, même si dans un premier temps, j'hésitais à le croire, je n'en ai pas moins suivi ses enseignements et, comme les résultats qu'ils donnèrent étaient excellents, je me suis rapidement fait inscrire à l'école de naturopathie. » Ce discours plaît et convainc. Parce qu'il est touchant, parce qu'il donne l'espoir

d'une panacée, mais aussi parce qu'il est simple : la solution réside en votre assiette, l'alimentation est la seule cause et l'unique remède.

SI C'EST SIMPLE, C'EST VRAI

Malheureusement, les naturopathes charlatans ont du succès, et font parfois des morts (comme celui-ci qui voulait guérir le cancer de son patient avec un pendule et du jeûne). Depuis longtemps, les chercheurs en psychologie l'ont remarqué : les explications simples sont plus attrayantes. On s'en souvient mieux, on y adhère plus facilement, elles nous semblent plus plausibles.

Loin d'être un défaut de l'esprit vulgaire dont s'affranchiraient les plus malins, cette préférence pour la simplicité est au contraire unanimement louée. C'est même une des maximes les plus célèbres de la pensée scientifique, connue sous le nom de « rasoir d'Occam ». Selon ce principe, une explication d'un phénomène est d'autant meilleure qu'elle convoque moins d'hypothèses.

Prenons un exemple concret. Vous avez deux symptômes, disons de la fièvre et le nez qui coule. Parmi les explications possibles, certaines font intervenir une seule cause. Par exemple, vous avez un rhume. D'autres pourraient mobiliser



plusieurs explications : par exemple, vous avez une grippe qui vous donne de la fièvre, et une allergie aux moisissures qui fait de votre appendice nasal une fontaine. La première thèse, qui ne suppose qu'une cause, est généralement considérée comme plus satisfaisante *a priori*.

THÉORIE DU NEZ QUI COULE

Allons un peu plus loin : le rhume ne provoque normalement pas de fièvre. Lorsque cela se produit, c'est généralement le fait d'une surinfection, qu'on peut imaginer résulter de notre faiblesse immunitaire et du rhume lui-même. Une explication complète

devient alors : l'écoulement nasal provient directement d'un rhume, mais la fièvre découle d'une autre maladie elle-même apparue du fait du rhume. Et nous voilà à nouveau avec deux causes, le rhume et l'autre infection. Pourtant, intuitivement, la plupart des personnes continuent de penser que l'explication faisant tout résulter du seul rhume est plus satisfaisante que celle faisant intervenir des facteurs indépendants.

Une explication (simple) à ce phénomène est que nous serions sensibles à *une certaine forme* de simplicité : l'hypothèse du rhume et de la surinfection comporte certes deux causes distinctes,

mais elles sont liées. Le rhume reste la seule *cause-racine* – c'est-à-dire la seule cause qui ne soit pas elle-même expliquée par une autre cause. À l'inverse, si l'hypothèse d'une allergie et d'une grippe comporte aussi deux causes, elles restent toutes deux sans explications. Nous avons donc là deux causes-racines, et non une.

Michael Pacer et Tania Lombrozo, de l'université Berkeley en Californie, ont abordé cette question dans une série d'expériences visant à déterminer précisément quelle simplicité nous touche le plus. Ils présentaient par exemple aux participants le scénario

qui suit. Sur la planète Zorg, les extra-terrestres souffrent parfois de maladies. Voici quelques informations utiles pour ceux qui connaîtraient mal Zorg : la maladie de Tritchet associée à la maladie de Morad provoque toujours des démangeaisons et des taches violettes, et c'est la seule explication à cette combinaison de symptômes. On peut contracter la maladie de Tritchet et celle de Morad si on a en premier lieu contracté la maladie de Hummel, qui cause les deux autres (elle augmente fortement les chances de les attraper). Aucune de ces trois maladies ne peut, à elle seule, expliquer l'apparition simultanée de démangeaisons et de taches violettes. Un zorguien du nom de Treda présente les deux symptômes.

Selon les participants interrogés, l'hypothèse selon laquelle Treda a contracté la maladie de Hummel, qui a causé à son tour les deux autres maladies, est plus plausible que celle selon laquelle il aurait contracté les maladies de Morad et Tritchet indépendamment l'une de l'autre. Cette préférence est tenace, car elle perdure même lorsqu'on indique aux participants des probabilités de contracter chaque maladie qui, en toute logique mathématique, plaident lourdement pour la seconde hypothèse.

ÊTES-VOUS PLUTÔT « SIMPLICITÉ NODALE » OU « SIMPLICITÉ RACINE ? »

Les chercheurs ont architecturé ces scénarios de sorte que des notions différentes de simplicité donnent des résultats différents. Ainsi, par rapport à la seconde hypothèse (deux maladies apparues sans lien entre elles), la première (tout vient de la maladie de Hummel) est plus simple du point de vue des causes-racines puisqu'elle n'en convoque *qu'une*, mais plus complexe du point de vue des causes totales, puisqu'elle suppose *trois* maladies. Conclusion des chercheurs : nous sommes sensibles à la simplicité racine



Selon le principe du rasoir d'Occam, l'explication d'un phénomène est d'autant meilleure qu'elle fait appel à moins d'hypothèses.

et non à la simplicité nodale qui prend en compte l'ensemble des causes.

C'est précisément cette simplicité racine qui, dans le récit naturopathe d'Irène Grosjean, est minimale : il peut certes y avoir de nombreuses causes intermédiaires à vos soucis, mais cela vient toujours d'un incontournable point initial : vous avez mal mangé. Cette explication est donc parfaitement séduisante pour l'esprit humain, et elle le serait aussi pour l'esprit rationnel s'il n'y manquait un élément important du rasoir d'Occam : celui-ci est destiné à trancher uniquement entre des hypothèses explicatives *compatibles avec les faits réels et connus*. Et ceux-ci peuvent facilement démentir les explications simplistes. Ainsi, quand Irène Grosjean déclare que les nazis ont commis leurs atrocités parce qu'ils ont été nourris à la bière et à la charcuterie, vous ne pouvez y croire qu'à condition d'ignorer que Hitler a été, au moins pendant d'importantes périodes de sa vie passées au pouvoir, un végétarien très strict. ●

Bibliographie

M. Pacer & T. Lombrozo, Ockham's razor cuts to the root: Simplicity in causal explanation, *Journal of Experimental Psychology: General*, 2017.

La métamémoire

Savez-vous ce que vous savez ?



Avoir une bonne mémoire, c'est bien. Avoir une bonne connaissance de sa mémoire, c'est mieux ! Telle est la « métamémoire », ensemble de savoirs que l'on a sur ses propres processus de mémorisation, leurs forces et leurs faiblesses. Une qualité déterminante dans les études et dans la vie, qui peut se développer.

Par Monika Undorf, docteure en psychologie et directrice de recherche à l'université de Mannheim.



EN BREF

- Ce que l'on sait de sa mémoire, de la façon dont elle fonctionne et des processus qui la « surveillent » et la « contrôlent » est nommé « métamémoire ». Un atout précieux pour apprendre.
- Ce que l'on croit savoir intuitivement sur sa propre mémoire est parfois fondé (comme le fait que la mémoire se détériore avec l'âge), mais dans d'autres cas il s'agit de fausses croyances, comme l'avantage supposé de bachoter la veille d'un examen.
- L'important est que la métamémoire peut se peaufiner. Notamment en apprenant à bien évaluer ses propres capacités mnésiques, avec un certain recul par rapport à l'acquisition des connaissances.

© Malte Mueller/shutterstock.com

Notre mémoire possède plusieurs facettes! Elle contient par exemple des souvenirs d'événements du passé, mais aussi des connaissances générales dans des domaines variés, des vocabulaires de différentes langues... En général, cette mémoire fonctionne avec une efficacité remarquable. Mais, d'un autre côté, nous avons parfois des trous de mémoire fort déstabilisants: oubli d'un rendez-vous, du nom d'une vague connaissance que l'on a croisée à un dîner, ou encore des mots de passe de nos comptes en ligne! Ce qui semble d'autant plus bizarre que nous les avons correctement remplis des dizaines de fois.

GRANDEURS ET FAILLES D'UNE FONCTION COGNITIVE

Mais il n'y a rien de si bizarre à cela. Du moins, si l'on est au courant d'un fait déterminant: les forces et faiblesses de notre mémoire dépendent étroitement des connaissances que nous avons nous-mêmes de notre propre mémoire et de nos mécanismes d'apprentissage. En effet, l'individu qui évalue correctement les limites de sa mémoire, qui en connaît les défauts, est plus en mesure d'éviter des situations désagréables d'oubli, par exemple en utilisant divers aides et outils, qu'il s'agisse de listes de courses, de notes ou de calendriers. Par exemple, si l'on sait que l'on a du mal à se souvenir des noms, on veillera à écouter avec plus d'attention la prochaine fois que l'on nous présentera une nouvelle personne. Et si l'on admet que l'on se concentre mieux dans un environnement calme, on recherchera le silence pour effectuer des tâches compliquées. Ou si l'on se rend compte qu'une certaine stratégie d'apprentissage ne fonctionne pas bien pour nous, il est toujours possible d'en essayer une autre, peut-être plus prometteuse!

Ces connaissances que chacun peut avoir de ses propres processus de mémorisation, de sa façon d'apprendre et de mémoriser, sont englobées dans une notion baptisée, depuis les années 1970, «métamémoire» (voir l'encadré ci-contre). Le préfixe *méta* signifie «au-delà», et indique qu'il s'agit de la connaissance que l'on a des recoins de sa propre mémoire. C'est une aptitude différente de la mémoire elle-même: vous pouvez avoir une bonne mémoire, mais une

mauvaise métamémoire (vous ne vous rendez pas compte de sa force) et, à l'inverse, il est aussi possible d'avoir une mémoire médiocre et de bien en connaître ses limites, auquel cas on dispose d'une excellente métamémoire. Cette notion théorique fait aujourd'hui l'objet de recherches intenses, notamment en psychologie, en philosophie et en sciences de l'éducation.

TROIS FACETTES D'UN MÊME TALENT

On distingue souvent trois facettes de la métamémoire: les connaissances métacognitives, les processus de surveillance métacognitifs et les processus de contrôle métacognitifs. La première facette correspond aux croyances et aux opinions conscientes dont on dispose sur l'apprentissage et la mémorisation. Il s'agit notamment de savoirs généraux comme le fait que la mémoire se détériore avec l'âge ou qu'il est utile de recopier de nombreuses fois des mots de vocabulaire pour mieux apprendre une langue étrangère. Mais aussi des idées que chacun a de sa propre façon d'apprendre et de mémoriser. Par exemple, je sais que j'apprends efficacement en marchant, mais que j'ai des difficultés à me souvenir de nouveaux trajets.

Ces connaissances métacognitives n'incluent pas seulement des croyances correctes: certaines sont fausses. Par exemple, de nombreuses personnes pensent que l'on réussit très bien ses examens si l'on étudie le plus longtemps possible la veille, voire toute la nuit précédant l'épreuve... Or de nombreux travaux de recherche prouvent le contraire, à savoir qu'on obtient de bien meilleurs résultats en répartissant sa charge de travail sur plusieurs jours.

La deuxième facette de la métamémoire est constituée par les processus dits «de surveillance métacognitifs»: cela correspond aux estimations, prédictions et évaluations que l'on fait soi-même sur ses propres processus d'apprentissage et de mémorisation. C'est un peu différent d'une connaissance, il faut plutôt y voir une observation en temps réel, ou des attentes sur certains aspects de sa mémorisation. En voici trois exemples: un étudiant se préparant à un examen constate qu'il est capable de restituer correctement toutes les définitions importantes; une enseignante d'anglais remarque que sa classe ne maîtrise pas très bien le nouveau vocabulaire (un cas de métamémoire «croisée», où une personne a une bonne connaissance de la mémoire d'autres); une jeune élève se rend compte qu'elle ne comprend pas un texte parce qu'elle ne connaît pas certains mots.

Quant à la troisième facette – les processus de contrôle métacognitifs –, elle permet de réguler

DEUX NOTIONS DISTINCTES

MÉTAMÉMOIRE

La métamémoire correspond à la plus ou moins bonne connaissance que l'on a de sa mémoire, notamment sur la façon dont on est soi-même capable d'apprendre, de retenir et de mémoriser, ainsi qu'à la surveillance, au contrôle et à la régulation de ces processus.

MÉTACOGNITION

La métacognition désigne la remarquable faculté dont on dispose de réfléchir à ses propres processus cognitifs (comme les pensées, les attitudes et l'attention), de les remettre en question et de les moduler.



Indépendamment de l'intelligence, une bonne métamémoire va de pair avec de meilleures performances d'apprentissage, quel que soit l'âge des sujets.

nos apprentissages et notre mémorisation. C'est le cas quand on décide d'arrêter de mémoriser, ou au contraire de continuer; ou encore, de choisir une nouvelle stratégie d'apprentissage. Ces processus sont souvent les conséquences directes des mécanismes de surveillance métacognitifs. Ainsi, l'étudiant qui se sent bien préparé pour son examen arrêterait d'étudier et irait se détendre au cinéma; la professeuse d'anglais prévoirait de revoir le vocabulaire avec sa classe le lendemain; et la jeune fille ne comprenant pas son texte irait chercher les mots inconnus dans le dictionnaire.

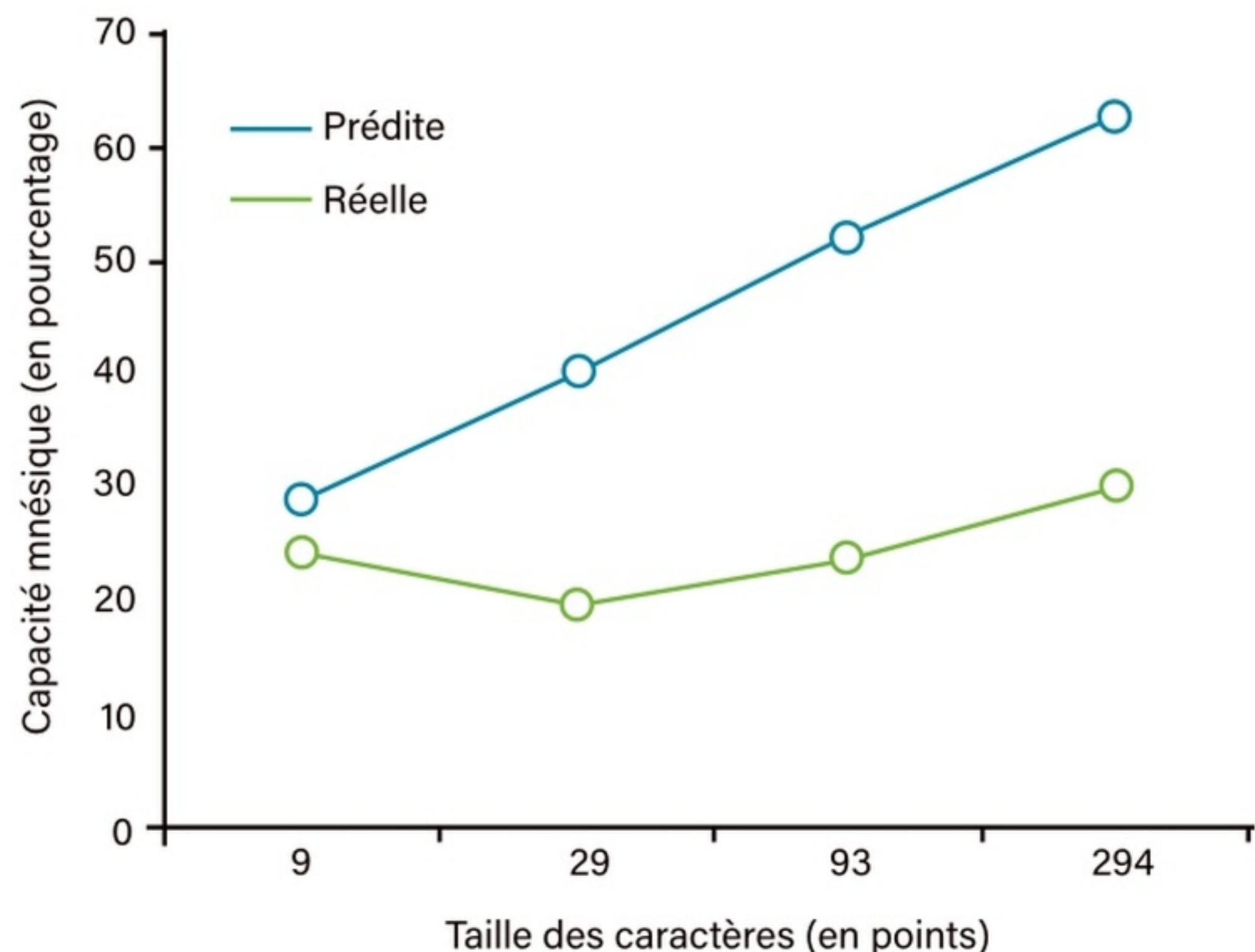
CROYANCES ERRONÉES SUR LA MÉMOIRE ET LES ÉCRANS

Dans notre vie de tous les jours, nous utilisons constamment ces trois facettes de la métamémoire, le plus souvent sans même en avoir conscience. Par exemple, une personne souhaitant obtenir son brevet de navigation à la voile réfléchit d'abord à ce qu'elle connaît dans ce domaine, et à la facilité (ou la difficulté) avec laquelle elle a réussi les tests préliminaires – il s'agit là de ses connaissances métacognitives. Puis, pendant sa préparation, elle utilise des processus métacognitifs de surveillance et de contrôle lorsqu'elle analyse ses progrès et se demande s'il lui reste suffisamment de temps pour se préparer à toutes les questions de l'examen ou si elle décide de réviser seulement celles qui lui semblent difficiles. Enfin, lors de l'examen en question, elle applique à nouveau des processus métacognitifs de surveillance et de contrôle en répondant d'abord aux questions qu'elle maîtrise, puis à celles nécessitant davantage de réflexion.

Pour toutes ces raisons, la métamémoire est une clé de la réussite dans les apprentissages. Ce qu'ont confirmé, en 2018, deux chercheurs japonais en sciences de l'éducation: Kazuhiro Ohtani et Tetsuya Hisasaka. Ils ont analysé 149 études réalisées auprès de plus de 300 000 enfants, adolescents et adultes. Chacune de ces études évaluait à la fois les performances d'apprentissage des participants et au moins une facette de la métamémoire, que ce soit à l'aide d'entretiens ou de questionnaires, ou à travers des tâches que les volontaires devaient exécuter.

Résultat: indépendamment de la méthode d'évaluation, il en est ressorti qu'une bonne métamémoire allait de pair avec de meilleures performances d'apprentissage, quel que soit l'âge des sujets. Et ce sans lien avec leur intelligence. Par ailleurs, d'autres études expérimentales ont montré que le fait de s'entraîner à la métamémoire améliore l'apprentissage.

Dans le même ordre d'idées, il a aussi été démontré que des connaissances erronées sur la façon de mémoriser entravent parfois l'acquisition de nouvelles informations. Par exemple, diverses études ont révélé que l'on comprend et que l'on retient moins bien des textes lus à l'écran qu'écrits sur papier. Pourquoi? En 2018, l'équipe de la psychologue israélienne Rakefet Ackerman en a découvert une raison... assez surprenante! ●●



Plus c'est écrit gros, plus c'est facile à retenir? Bien que nous évaluions en général plutôt bien notre mémoire et nos facultés d'apprentissage, nous avons régulièrement tendance à faire des erreurs d'appréciation. Par exemple, nous nous attendons souvent à mieux retenir des mots écrits quand ils sont imprimés en gros caractères plutôt qu'en petits. Or la taille des lettres ne joue presque aucun rôle dans la mémorisation...

UNE MÉTAMÉMOIRE DE LA TRICHE ?

À l'école et à l'université, nombreux sont ceux qui n'hésitent pas à tricher lors des examens... En 2020, une enquête a révélé que 38 % des plus de 15 000 étudiants interrogés ont triché au moins une fois lors d'un examen à l'université, 76 % ayant déclaré l'avoir fait occasionnellement ou souvent au cours de leur scolarité. Mais dans ce cas, les tricheurs ont-ils conscience qu'ils n'ont pas répondu aux questions en faisant appel à leur mémoire ?

Il est clair que la personne qui copie ou utilise des subterfuges non autorisés pour réussir un examen se comporte de façon déloyale vis-à-vis de ceux qui respectent les règles ; elle risque donc d'en payer les conséquences. Mais le fait de tricher a-t-il d'autres effets néfastes ? Il serait en effet envisageable que les tricheurs aient tendance à attribuer la note qu'ils ont obtenue à leurs propres performances et aux connaissances qu'ils ont en mémoire – et non au fait d'avoir triché... Ils surestimerait alors leurs facultés et leurs connaissances et seraient donc encore plus démunis lors d'examens à venir. Un défaut de métamémoire propre à la situation de fraude, en quelque sorte. Pour tester cette hypothèse, l'équipe de Monika

Undorf a fait passer à près de 500 étudiants quatre tests de culture générale contenant chacun diverses questions. Par exemple : comment s'appelle le plus grand océan du monde ? Quel métal est liquide à température ambiante ? À quel siècle Martin Luther a-t-il publié ses 95 thèses ? – les solutions sont données ci-après, mais essayez toutefois de ne pas les consulter avant d'avoir tenté de répondre de façon autonome. De même, dans l'expérience de Undorf et de ses collègues, pour l'un des questionnaires sur les quatre, les solutions étaient imprimées au bas de la page, mais les participants avaient reçu la consigne de ne les utiliser que pour évaluer ultérieurement leurs réponses. Comme on s'y attendait, les étudiants ont, en moyenne, obtenu une note plus élevée à ce test qu'aux trois autres... Manifestement, certains ont triché. Ils n'ont pas utilisé leur mémoire pour répondre, ou ont compensé un défaut de connaissances par un accès non autorisé à l'information. Mais lorsqu'ils devaient ensuite prédire leurs performances à d'autres questionnaires, ils ont néanmoins réalisé une autoévaluation réaliste de leurs aptitudes : ils ont donc bien attribué leur première réussite à la tricherie et non à leur bonne culture générale. Preuve que même les tricheurs ont



une bonne métamémoire. De sorte que, d'après les données scientifiques actuelles, il est impossible de dire que le fait d'être malhonnête lors d'un examen affecte la métamémoire... Même si l'on n'approuve évidemment pas ce comportement !

Solutions : Pacifique, Mercure, XVII^e siècle.

- En effet, les participants à leur étude surestimaient largement leur maîtrise et leur compréhension de ce qu'ils lisaient lorsque c'était sur un écran : ils ne consacraient donc pas autant de temps à la lecture qu'avec un texte imprimé, de sorte qu'ils renaient moins efficacement les données lues. En revanche, le fait de bien savoir, ou pas, se servir d'un ordinateur ne changeait pas leurs facultés de mémorisation. D'ailleurs, selon d'autres travaux, entre 2001 et 2017, cet inconvénient de la lecture à l'écran s'est amplifié, en dépit du fait que les écrans soient devenus moins agressifs pour les yeux et que les gens aient acquis plus d'expérience avec les ordinateurs.

APPREND-ON MIEUX QUAND C'EST ÉCRIT GROS ?

En outre, ce que l'on sait de sa propre mémoire est parfois inexact – et pour certains

individus cela peut aller jusqu'à une erreur systématique sur leurs capacités mnésiques (mais pas forcément sur leurs processus de surveillance et de contrôle). Or de telles erreurs d'appréciation nous renseignent aussi sur le fonctionnement de la métamémoire. Par exemple, les gens s'attendent en général à mieux mémoriser des mots imprimés en gros caractères qu'en petits caractères (*voir la figure page 69*). Alors que, dans les faits, la taille des lettres n'a pratiquement aucune influence...

L'équipe de Shana Carpenter, de l'université d'État de l'Iowa, a mis en évidence une autre conception erronée. Elle a montré à des étudiants une vidéo où une jeune enseignante expliquait un principe compliqué de biologie. Dans une version de la scène, la femme parlait simplement et de façon fluide, tout en maintenant le contact visuel avec le public et en



M. Kroher, *Akademisches Fehlverhalten, Wie ehrlich berichten Studierende über Täuschungen?*, Devianz und Subkulturen, Springer VS, 2020.

M. Undorf et al., People who cheat on tests accurately predict their performance on future tests, *Learning and Instruction*, vol. 66, 2020.

gesticulant. Dans une autre, elle lisait le même contenu de façon saccadée, en feuilletant sans cesse son livre et en détournant le regard de la caméra. Les vidéos ne différaient donc que par le professionnalisme avec lequel l'explication était présentée. Puis les participants ont passé un test de connaissances : quel que soit l'enregistrement visionné, ils avaient presque tous retenu la même chose. Mais après la présentation claire, les étudiants s'attendaient, en moyenne, à se souvenir de près de la moitié du contenu – surestimant ainsi beaucoup leurs aptitudes mnésiques. Alors que ceux ayant entendu l'explication absconse pensaient ne retenir qu'un quart des informations – une prédiction bien plus réaliste !

De telles erreurs systématiques concernant la métamémoire révèlent que nous n'avons pas d'accès direct à nos propres processus

d'apprentissage et de mémorisation. Nous nous fondons plutôt sur les caractéristiques de l'environnement qui nous semblent pertinentes pour apprendre, comme la taille des caractères d'un texte. Il est vrai que cette stratégie paie bien souvent. Par exemple, la plupart des gens considèrent – à juste titre – que les contenus suscitant des émotions agréables ou désagréables sont plus faciles à mémoriser que les informations neutres. De même, ils savent qu'ils retiennent mieux les termes « machine », « pression » et « eau » associés au mot « vapeur » que trois termes sans lien les uns avec les autres – et prédisent correctement cette faculté de la mémoire.

LA MÉTAMÉMOIRE RÉSISTE AU TEMPS, CONTRAIREMENT À LA MÉMOIRE...

De sorte que d'une façon générale, en moyenne, nous avons une métamémoire plutôt... correcte. En 2018, des chercheurs de l'université de Buenos Aires l'ont montré en interrogeant 250 étudiants en médecine sur le point d'obtenir leur diplôme. Ainsi, la majorité des futurs médecins ont évalué de façon réaliste leur performance lors d'un examen de chirurgie. Seuls 20 % d'entre eux présentaient des déficits de métamémoire : 12 % surestimaient leurs aptitudes et 8 % les sous-estimaient. Et le fait d'être ou non conscient des informations utilisées pour évaluer ses apprentissages et sa mémoire n'a pas d'importance : on reste capable de déterminer correctement ses facultés même si on ignore comment on y est parvenu.



Il est plus facile d'estimer correctement ses propres performances mnésiques et sa réussite à un examen lorsque l'acquisition des connaissances remonte à un certain temps.

•• D'ailleurs, dès l'âge de 3 ans, les enfants connaissent déjà les fondements de leur mémoire et de son fonctionnement, comme l'a montré le psychologue du développement Wolfgang Schneider, de Würzburg, en Allemagne. Et avec l'entrée à l'école, la métamémoire s'améliore encore nettement. Notamment parce qu'à mesure que les enfants avancent dans l'école primaire, ils sont de plus en plus capables de reconnaître et d'appliquer les bonnes stratégies d'apprentissage.

Malgré cela, la métamémoire n'est pleinement développée et efficace qu'au début de l'âge adulte. Et surtout, à la différence de la mémoire qui décline au fil des ans, elle reste intacte jusqu'à un âge avancé. Vous l'avez certainement remarqué : les personnes âgées qui savent qu'elles oublient facilement les anniversaires de leurs petits-enfants notent les dates dans un calendrier... Le psychologue Christopher Hertzog, de l'Institut de technologie de Géorgie, et ses collègues ont ainsi montré, en mesurant la métamémoire de personnes âgées de 18 à 80 ans, que ces dernières conservent une bonne capacité à prédire leurs performances mnésiques, même si leur mémoire s'érode avec le temps. La mémoire de la mémoire tient bon la route...

COMMENT AMÉLIORER SA MÉTAMÉMOIRE ?

Y aurait-il un moyen d'améliorer sa métamémoire – et par conséquent ses facultés d'apprentissage ? Selon de nombreux travaux de recherche, diverses stratégies utilisées pour améliorer les apprentissages aident également à mieux évaluer ses propres capacités de métamémoire. Au printemps 2021, l'équipe de la psychologue Hannah Hausman, de l'université de Californie à Santa Cruz, a passé en revue toutes les études probantes sur le sujet : elle en a déduit quelques recommandations sur la façon dont les élèves et les étudiants peuvent évaluer plus précisément leurs apprentissages et sur la manière dont les enseignants peuvent les aider à y parvenir.

Ainsi, la stratégie « attendre, produire, valider » est décisive à cet égard. Il faut d'abord « attendre » : cela signifie qu'il est plus facile d'estimer correctement ses propres performances lorsque l'acquisition des connaissances remonte à un certain temps. En effet, lors de l'apprentissage, on absorbe plus d'informations qu'on n'est capable d'en retenir durablement. Juste après, en général, on ne sait donc pas exactement quels sont les contenus qu'on maîtrise déjà suffisamment pour les retenir à long terme, et ceux qui ne sont pas encore stabilisés. Avec un peu de recul, on y parvient mieux.

80 %

DES ÉTUDIANTS EN MÉDECINE

évaluent de façon réaliste leur réussite à un futur examen de chirurgie, lors d'une expérience. Ils ont une bonne métamémoire, même s'ils ignorent souvent comment ils sont parvenus à prédire correctement leurs performances.

La deuxième étape, « produire », signifie qu'il est utile de vérifier, après quelques minutes ou quelques heures, si l'on se souvient de ce que l'on a appris et dans quelle mesure. Par exemple, lors de l'apprentissage du vocabulaire d'une langue étrangère, on va essayer de se souvenir des nouveaux mots acquis. Parfois, dans d'autres situations, il est conseillé d'écrire « de tête » les termes centraux et leurs définitions ou de réaliser des exercices d'application. Lors de cette étape, il est préférable de mettre de côté livres, notes, pense-bêtes et de se fier uniquement à sa propre mémoire – car il s'agira aussi de le faire lors de l'examen à venir.

Enfin, la dernière étape, « valider », consiste à vérifier l'exhaustivité et l'exactitude des informations que l'on a apprises. Et ce de façon approfondie et en étant honnête avec soi-même. Et comme il n'est pas toujours évident d'évaluer correctement la qualité de ses propres réponses, il est parfois utile de faire appel à d'autres personnes.

Cette approche vous semble pénible... ? Il est probable qu'en l'appliquant, vous aurez l'impression de progresser beaucoup plus lentement que si vous vous contentiez de lire – et de relire maintes fois – les informations à retenir... Mais les études scientifiques sur la métamémoire sont unanimes : l'effort en vaut la peine ! En effet, en prévoyant de façon réaliste vos propres progrès d'apprentissage et en remarquant à temps les lacunes dans vos connaissances, vous éviterez les mauvaises surprises et améliorerez nettement vos performances. Et si, lors de vos apprentissages, vous ne comprenez pas tout et rencontrez des difficultés, mais y remédiez tout de suite, alors vous aurez de meilleures chances de vraiment comprendre les contenus et de les retenir à long terme. ●

Bibliographie

S. K. Carpenter et al., Appearances can be deceiving: Instructor fluency increases perceptions of learning without increasing actual learning, *Psychonomic Bulletin & Review*, 2013.

H. Hausman et al., Improving metacognition in the classroom, *Zeitschrift für Psychologie*, 2021.

C. Hertzog et al., Age differences in the monitoring of learning: Cross-sectional evidence of spared resolution across the adult life span, *Developmental Psychology*, 2011.

K. Ohtani et T. Hisasaka, Beyond intelligence: A meta-analytic review of the relationship among metacognition, intelligence, and academic performance, *Metacognition and Learning*, 2018.

SOUS LE HAUT PATRONAGE DE
MONSIEUR EMMANUEL MACRON
PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE



Forum
Européen DE
Bioéthique



enjeux d'enfants

DU LUNDI 31 JANVIER 2022
→ AU SAMEDI 5 FÉVRIER 2022
12^e ÉDITION

Salle de l'Aubette à Strasbourg + un événement digital sur :
www.forumeuropeendebioethique.eu



Sous le patronage de Madame Marija Pejčinović Burić, Secrétaire Générale du Conseil de l'Europe.



L'Europe s'invente chez nous



Illustration: Christophe Dautre
BOULEVARD DES PRODUCTIONS

Télétravail

Comment rester créatif ?

Par Gleb Tsipursky, spécialiste des sciences du comportement, dirigeant de la société de conseil en prévention des catastrophes Disaster Avoidance Experts.

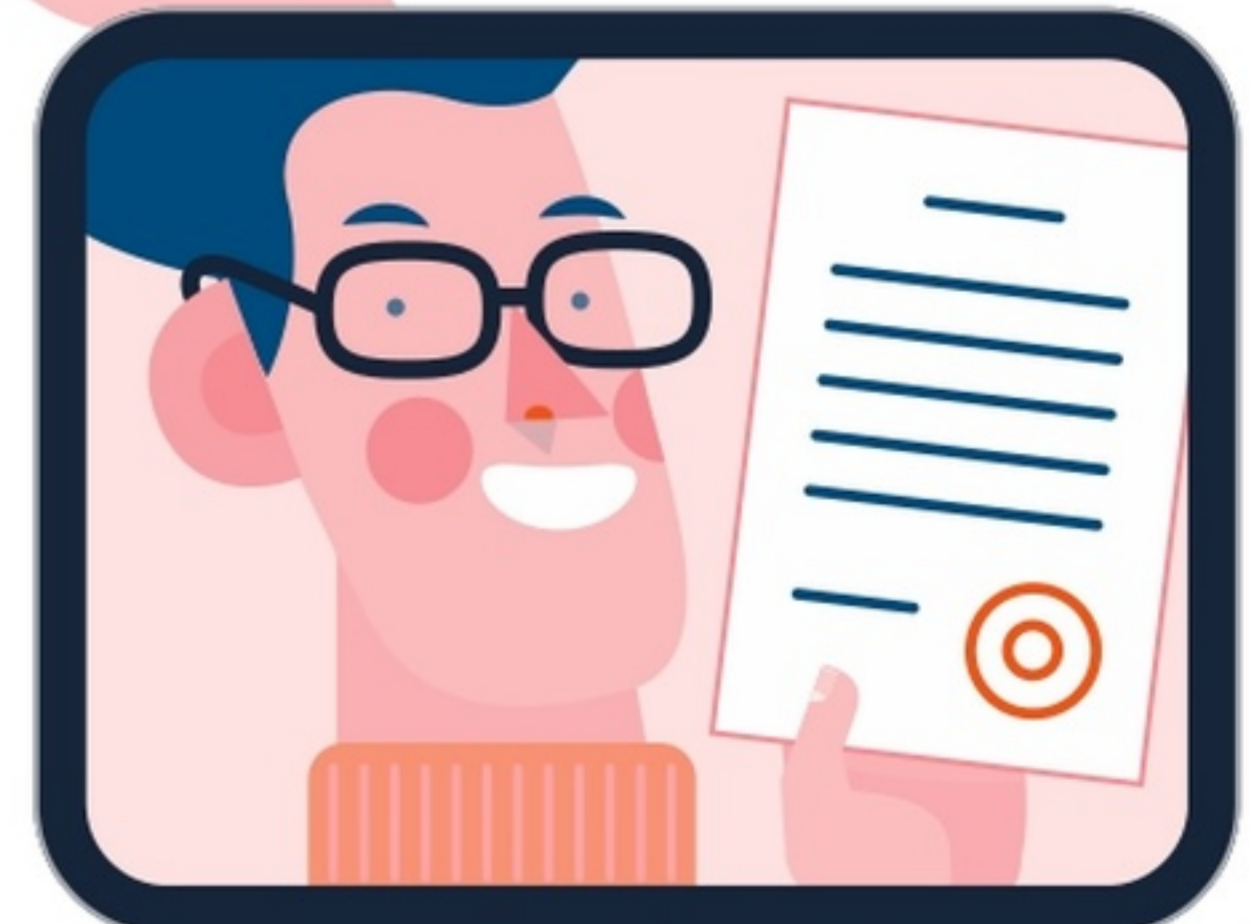
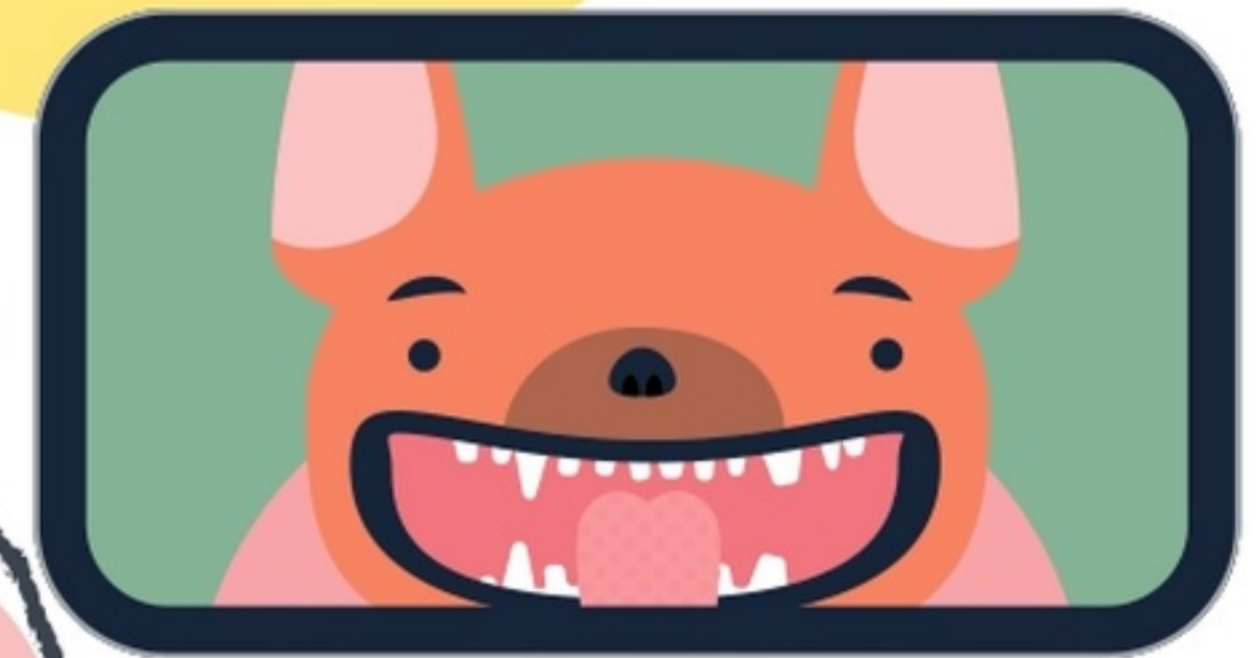
Ce qui pêche souvent avec le distanciel, c'est la créativité des groupes. Mais le brainstorming en ligne s'apprend et donne de bons résultats, affirme le comportementaliste et consultant Gleb Tsipursky.

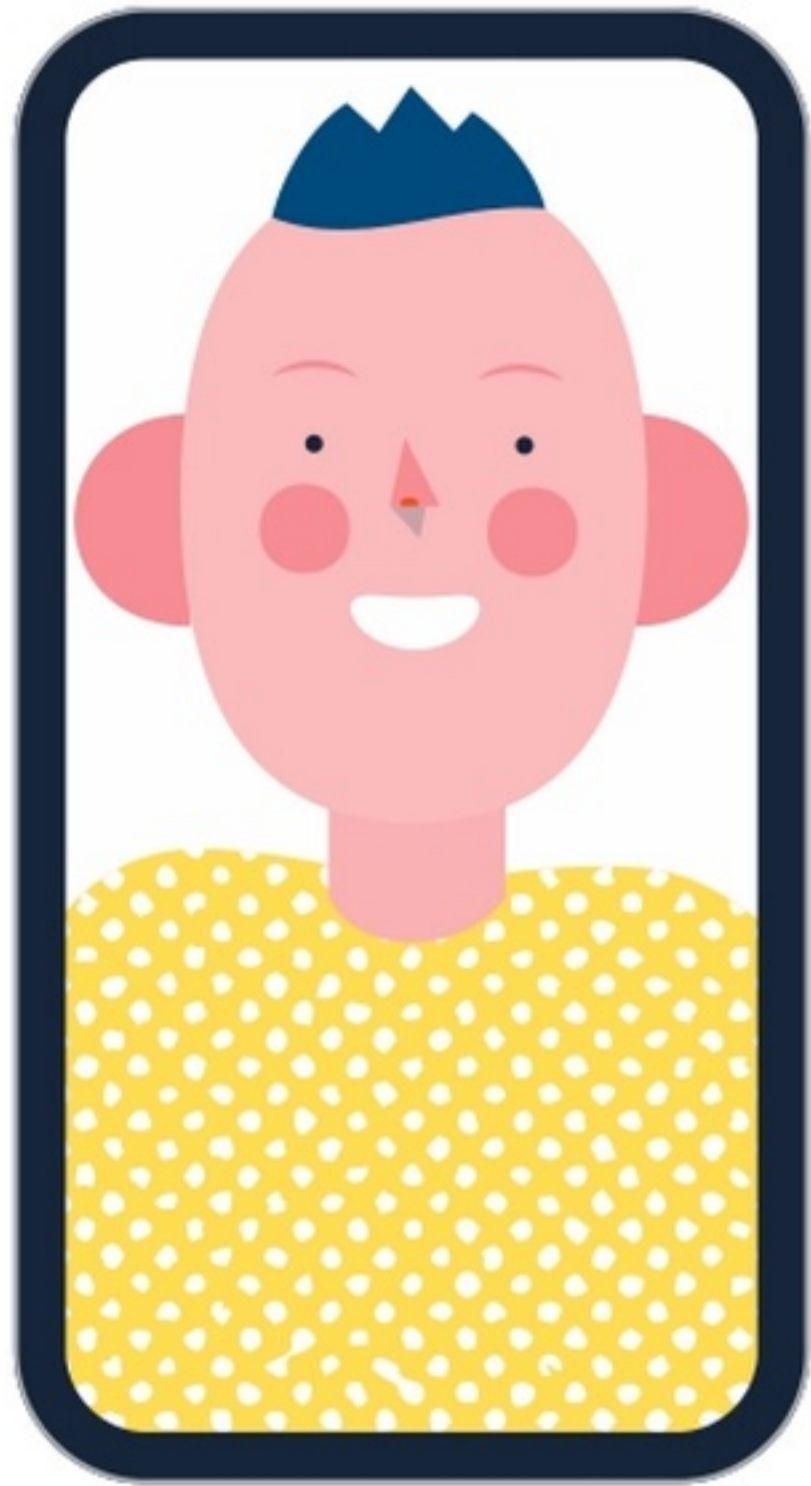
C'est souvent par crainte de perdre leur capacité d'innovation que de nombreux dirigeants sont hostiles aux modalités de travail hybrides ou virtuelles. Pourtant, des recherches approfondies montrent que les équipes hybrides et à distance peuvent être plus performantes en matière d'innovation que les équipes réunies en présentiel, à condition d'adopter les meilleures pratiques virtuelles s'agissant d'innovation, comme le brainstorming numérique. Comment expliquer ce décalage entre les convictions des dirigeants et les données scientifiques ?

Après avoir interrogé 61 dirigeants, j'ai découvert l'origine du problème : la grande majorité d'entre eux a tenté, pendant les confinements successifs, de transposer l'approche traditionnelle du brainstorming au nouveau cadre de travail en ligne. Ils ont vite fait le constat que les visioconférences ne sont pas adaptées au brainstorming. Et ont logiquement encouragé le retour en présentiel...

EN BREF

- Le brainstorming traditionnel, s'il permet de générer de nombreuses idées et de fédérer les membres d'une équipe, n'est pas très efficace en termes de créativité et d'innovation.
- En revanche, sa version adaptée en ligne, à condition de suivre des règles appropriées, permet de générer un maximum d'idées nouvelles.
- Pour un télétravail réussi, le brainstorming dit « asynchrone », qui traite les idées en plusieurs étapes de manière anonyme, produit des résultats particulièrement intéressants.





QU'EST-CE QUE LE BRAINSTORMING VIRTUEL ?

À la différence du brainstorming traditionnel dans sa version « live », le brainstorming virtuel asynchrone met en place les conditions d'un échange d'idées constructif où les propositions ne sont pas censurées et peuvent capitaliser les unes sur les autres au fil du temps. Il se déroule en 7 étapes.

01

ÉTAPE 1 : PREMIÈRE PROPOSITION D'IDÉES.

Les membres de l'équipe émettent des idées et les ajoutent à un outil de collaboration en ligne partagé. Pour tirer parti de la facilitation sociale, le groupe peut générer des idées au cours d'une réunion de coworking numérique. Privilégiez la qualité à la quantité et tenez compte des contradictions entre les idées. La science a constaté que ces contradictions facilitent l'innovation. Les propositions sont rendues de manière anonyme, pour éviter toute appréhension liée à l'évaluation, sachant que le chef d'équipe devra néanmoins être en mesure de suivre, dans un second temps, les propositions de chaque membre de l'équipe.

02

ÉTAPE 2 : TRI DES IDÉES.

Le modérateur classe les idées par catégorie et les soumet à tous les membres de l'équipe.

03

ÉTAPE 3 : ÉVALUATION DES PREMIÈRES PROPOSITIONS.

Les membres de l'équipe commentent anonymement chaque idée.

04

ÉTAPE 4 : PROPOSITION D'IDÉES RÉVISÉES.

Les membres de l'équipe peuvent organiser une autre session de partage d'idées, réévaluer les idées initiales ou en générer de nouvelles.

●● LA FORCE DES HABITUDES

Ce qu'il se passe, c'est que ces dirigeants sont restés fidèles aux méthodes d'innovation traditionnelles, sans chercher à connaître ou tester d'autres outils collaboratifs, plus adaptés à l'environnement numérique. Cette difficulté qu'ont certains managers à transposer leur stratégie à ce nouveau contexte sanitaire a freiné l'innovation, et même fait fuir certains de leurs collaborateurs. Plusieurs enquêtes réalisées aux États-Unis pendant la pandémie de Covid-19 ont ainsi montré que 25 à 35% des salariés voudraient travailler en 100% distanciel et que 50 à 65% souhaitaient un retour limité en présentiel, d'un ou deux jours par semaine ; 40 à 55% d'entre eux se disaient même prêts à démissionner s'ils n'obtenaient pas l'aménagement souhaité. Et beaucoup avaient déjà quitté l'entreprise lorsque les employeurs ont tenté un retour en force des salariés en présentiel [en France, un sondage réalisé en juin 2021 indiquait que 74% des Français ne souhaitaient pas revenir entièrement au travail, et bénéficier d'au moins quelques jours par semaine à la maison, ndlr]. Le moins que l'on puisse dire, c'est qu'il est difficile d'innover quand une si grande partie de la main-d'œuvre prend la poudre d'escampette et que l'autre est démoralisée, face à un taux de rotation jugé trop élevé.

D'où vient cette difficulté à adopter de meilleures pratiques en matière d'innovation ? Certes, l'attachement de certains managers à des schémas anciens joue un rôle. Mais les réticences d'une partie des salariés face à des remaniements proposés dans l'organisation du travail ne doivent pas être négligées. La difficulté à changer dans ce domaine résulte en partie de distorsions du jugement appelées « biais cognitifs ». L'un de ces biais est celui de fixité fonctionnelle ; il conduit par exemple à rejeter des nouvelles pratiques pour se cantonner aux méthodes depuis longtemps éprouvées. Un autre biais, également lié à la fixité fonctionnelle, est le syndrome du « pas inventé ici ». Il s'agit de l'aversion des dirigeants à l'égard de pratiques extérieures à leur organisation, telles que les nouvelles méthodes de travail...

RÉUNIONS EN VISIO PEU CRÉATIVES

Comment sortir de ce mauvais pas ? Pour dépasser les préjugés cognitifs et opérer un retour réussi au bureau, confiant en l'avenir, il faut recourir à des pratiques qui ont été testées et validées par la recherche. Ces pratiques peuvent être utilisées dans un modèle hybride d'un à deux jours de travail en présentiel, tout en permettant à une minorité significative d'employés de travailler à temps plein en distanciel.



Le brainstorming synchrone, en présentiel, illustre l'approche traditionnelle de l'innovation intentionnelle. Généralement, des groupes de quatre à huit personnes se réunissent dans une pièce pour générer de nouvelles idées sur un sujet prédéfini. Or selon les recherches en sciences comportementales, le succès du brainstorming traditionnel, générateur d'idées, repose sur deux principes: la synergie des idées – le partage d'idées par un participant favorisant l'émergence d'idées associées chez les autres participants – et la facilitation sociale – les participants sont

“

Plus le groupe en présentiel est important, moins chacun émet d'idées nouvelles. C'est tout l'inverse avec le brainstorming numérique!

motivés lorsqu'ils collaborent avec leurs pairs pour atteindre un même objectif.

Ces avantages s'accompagnent toutefois d'effets contre-productifs. L'un d'eux est le blocage de la production: c'est le cas lorsque quelqu'un a une idée novatrice au cours d'une discussion alors que le groupe est centré sur un sujet annexe. L'idée novatrice se perd dans le fil de la discussion... Si cela ne vous est jamais arrivé personnellement, c'est que vous êtes probablement extraverti et optimiste. Les introvertis ont beaucoup de mal à interrompre la discussion. Et cela pour deux raisons. Non seulement, il leur est plus difficile de formuler des idées dans un environnement bondé et bruyant de brainstorming en équipe – ceux-ci réfléchissent généralement mieux dans un environnement calme, seuls ou avec une autre personne tout au plus – mais ils ont, par ailleurs, du mal à interrompre une conversation animée. Résultat: leur idée risque plus souvent de ne pas être exprimée, voire ignorée.

Ceux qui ont une approche plus pessimiste qu'optimiste sur le lieu de travail ont également du mal à se prêter à l'exercice du brainstorming. Les optimistes ont tendance à s'exprimer verbalement, en lançant des idées à la volée. C'est parfait pour le brainstorming traditionnel. En revanche, les pessimistes, qui présentent

- généralement une approche interne, ressentent le besoin de réfléchir à leurs idées et d'en traquer les failles éventuelles, avant de les formuler. Bien que le brainstorming tolère explicitement l'émergence de ces idées imparfaites, il est difficile pour certains de sauter le pas.

LES HANDICAPS DU BRAINSTORMING

Second problème majeur du brainstorming classique : l'appréhension du jugement d'autrui. Les collaborateurs moins élevés dans la hiérarchie craignent souvent de partager ouvertement leurs idées par peur des discriminations ou du jugement de leurs pairs. En outre, malgré l'incitation à partager des idées originales, la plupart de ces salariés ne veulent pas être perçus comme des originaux ou risquer un hors-sujet.

Diverses études montrent ainsi que le brainstorming traditionnel est significativement moins productif que certaines pratiques alternatives. Même s'il contribue parfois à renforcer l'alignement et la collaboration au sein d'une équipe et à aider les membres du groupe à se sentir bien dans leur participation, il ne favorise pas l'innovation. Par conséquent, toute tentative d'améliorer cette dernière dans les dispositifs en distanciel doit s'éloigner de ce modèle traditionnel et imaginer d'autres formules.

VERS LE BRAINSTORMING VIRTUEL

« ASYNCHRONE »

Étant donné les désavantages du brainstorming en présentiel, vouloir le pratiquer par visioconférence semble une piètre idée. Au moins, en « live », vous bénéficiez de la présence énergisante de vos collègues dans une salle de conférences. Là, rien de tel. Vous perdez tout effet de facilitation sociale qui fait grimper la motivation au fil des prises de parole en groupe. En outre, il s'avère que le brainstorming distanciel fait peser sur les participants les mêmes appréhensions de jugement par leurs pairs que le brainstorming en présentiel. Alors, que faire ? Il faut accepter d'abandonner le brainstorming par visioconférence au profit des meilleures pratiques du brainstorming virtuel asynchrone. Celui-ci se déroule en sept étapes au cours desquelles chaque participant peut envoyer ses idées de manière anonyme (ce qui lève le biais d'appréhension), lesquelles sont ensuite triées et redistribuées par un modérateur, triées et commentées par les autres de manière anonyme, etc. (voir l'encadré page 76). Ce processus offre une remarquable efficacité. Dans ces conditions, les recherches de plusieurs groupes, dont les travaux pionniers de Darleen DeRosa et ses collègues des universités Stanford et de Princeton, mais aussi de Knut Holt à l'université de Trondheim



Dans le brainstorming classique, les collaborateurs de rang moins élevé ont souvent peur de s'exprimer. Dans une version anonymisée en ligne, ce blocage disparaît.

en Norvège en 2007, ainsi que les évaluations récentes en contexte de travail distanciel réalisées par Constance Holman et ses collègues de la faculté de médecine de Berlin en 2021, ont fortement suggéré la supériorité du brainstorming numérique sur le brainstorming traditionnel. Il en ressort notamment que les groupes en présentiel pensent certes avoir mieux collaboré que ceux en brainstorming virtuel, mais que si l'on regarde le nombre d'idées produites, c'est le brainstorming virtuel qui se montre supérieur.

L'ILLUSION DE PERFORMANCE PRÉSENTIELLE

L'une des conclusions de ces recherches est que plus le groupe en présentiel est important, moins chacun émet d'idées nouvelles, alors que c'est l'inverse pour le brainstorming numérique. Le nombre d'idées nouvelles émises par personne augmente ici avec le nombre de collaborateurs. Cet effet s'explique sans doute par la suppression des phénomènes d'évaluation par les pairs et la disparition du blocage de la production, eux-mêmes souvent liés au nombre de salariés présents.

Sur le papier, les évaluations semblent donc assez claires – même si elles vont contre une impression intuitive : le brainstorming virtuel permet à la fois de générer un maximum d'idées nouvelles et d'offrir une expérience optimale à la plupart des membres du groupe – que ceux-ci soient introvertis ou extravertis, optimistes ou pessimistes, ou encore plus ou moins haut placés dans l'organigramme de l'entreprise... C'est pourquoi les managers soucieux d'intégrer les salariés introvertis, pessimistes ou de moindre statut – ce qui est toujours plus difficile que pour les autres – sont de plus en plus nombreux à témoigner aujourd'hui des bénéfices de ce brainstorming virtuel pour sa capacité d'innovation. ●

Bibliographie

- G. Tsipursky**, Returning to the office and leading hybrid and remote teams: A manual on benchmarking to best practices for competitive advantage, *Intentional Insights*, 2021.
- C. Holman et al.**, How to connect academics around the globe by organizing an asynchronous virtual unconference, *Wellcome Open Res.*, 2021.
- K. Holt**, Brainstorming - From classics to electronics, *Journal of Engineering Design*, 2007.
- D. M. DeRosa et al.**, The medium matters: Mining the long promised merit of group interaction in creative idea generation tasks in a meta-analysis of the electronic group brainstorming literature, *Computers in Human Behavior*, 2007.

ARCHE

FORMATION

**PROCHAINE SESSION
MARS 2022**

SE FORMER EN LIGNE AUX NEUROSCIENCES DE L'ACCOMPAGNEMENT

UNE BIBLIOTHÈQUE DE CONNAISSANCES ACCESSIBLE À TOUS

Plus de 60h de cours vidéos dispensés en français.
(plasticité cérébrale, mémoire, émotions, perception, langage, hypnose, imagination et plus encore...)

UNE ÉQUIPE D'ENSEIGNANTS SPÉCIALISÉS

Docteurs en neurosciences, en neurophysiologie, en sciences cognitives, médecins.
Maîtres de conférences, directeurs de recherche

UN SUIVI PÉDAGOGIQUE OFFERT POUR LES PROFESSIONNELS

Plus de 30h de suivi pédagogique sur-mesure pour les applications professionnelles et pour poser toutes vos questions

Neurosciences pour
l'Accompagnement

Formation 100% en ligne

"Une approche scientifique
du cerveau pour renforcer
sa pratique"



Des webinaires interactifs à voir en direct ou en replay.



Des contenus actualisés, transmis par 20 experts de la recherche de pointe.

INSCRIPTIONS :

www.arche-hypnose.com/neurosciences



JEAN-PHILIPPE LACHAUX

*Directeur de recherche à l'Inserm, au Centre
de recherche en neurosciences de Lyon.*

Élève, à quoi penses-tu ?

Au cours d'un apprentissage – ou face à un énoncé –, une foule de ressentis, de tensions et d'images mentales se bousculent dans la tête d'un élève. Y avoir accès est crucial pour éviter que cela « coince » et garantir le succès.

Imaginons un élève découvrant l'énoncé d'un exercice de mathématiques. Du point de vue d'un observateur extérieur, cet élève semble « seulement » en train de lire un énoncé de maths, mais n'est-ce pas un peu réducteur ? En réalité, ce type de lecture s'accompagne chez lui de tout un ensemble de sensations, de pensées, d'émotions et de dérives attentionnelles, dont il n'a souvent plus conscience après-coup. Or, justement, le fait d'en prendre conscience pourrait l'aider énormément à progresser. Alors, comment révéler, à certains

moments clés, toute cette richesse expérimentielle pour mieux l'orienter dans les apprentissages ?

SONDER SES RESENTIS INTÉRIEURS

Pour répondre à cette question, prenons-nous comme objets d'étude. Songez donc aux quelques secondes pendant lesquelles vous avez ouvert ce magazine à cette page et commencé à lire cette chronique. Que trouverait-on en fouillant un peu dans vos souvenirs immédiats ? Peut-être aviez-vous encore à l'esprit quelques éléments de l'article

que vous aviez lu juste avant ? Certaines attentes concernant celui-ci ? Une impression légère d'excitation... ou d'ennui, ou de fatigue ? Et quand votre regard a balayé la toute première phrase, peut-être avez-vous vu apparaître l'image mentale d'un élève à une table ? Dans une salle de classe familière et rassurante... ou non ? Et en même temps, peut-être aviez-vous aussi l'impression d'une chronique longue et compliquée, ou au contraire agréable visuellement ? Toutes ces impressions et ces perceptions, vous en avez eu conscience



“

L'entretien d'explicitation vise à révéler ce qui est invisible à un observateur extérieur et à aider le sujet de cette expérience à prendre conscience de toute son étendue et toute sa dynamique

pendant un temps très bref, avant qu'elles ne soient remplacées par d'autres impressions, d'autres perceptions. Dans un cadre scolaire, un examen poussé de ce type d'enchaînement frénétique est souvent riche d'enseignements pour un élève qui rencontre des difficultés dans une matière.

QUAND L'ÉNONCÉ FAIT PEUR!

Mille difficultés peuvent se dresser entre un élève et le succès dans l'apprentissage. Ces obstacles ne sont pas toujours faciles à débusquer. Parfois,

EXEMPLE D'ENTRETIEN D'EXPLICITATION AVEC UN ENFANT DE 9 ANS AUTOUR D'UN PETIT PROBLÈME DE MATHS

Énoncé : J'achète 10 baguettes pour un total de 8,50 euros. Combien coûtent trois baguettes ?

Enseignant : Je te propose de lire cet énoncé et me dire dès que tu as fini, tu es d'accord ?

Enfant : Oui... C'est bon.

Enseignant : Peux-tu revenir au moment où tu as commencé à lire, et me dire ce qu'ont fait tes yeux ?

Enfant : Ils ont bougé, pour regarder tous les mots, comme ça (*il montre*).

Enseignant : D'accord, et à ce moment-là, peux-tu me dire si tu voyais autre chose, dans ta tête, de temps en temps, comme de petites images ?

Enfant : Non, rien, je voyais juste les mots écrits, noirs sur le fond blanc... (*silence*)... Si, j'ai vu l'image d'une baguette de pain, une sorte de baguette... Mais rien d'autre.

Enseignant : Et au niveau du sonore... Il y avait quelque chose en particulier, tu t'es parlé ?

Enfant : Oui, je me lisais le texte dans la tête, je l'entendais... Tous les mots, avec ma voix... Mais, au moment où j'ai vu le nombre d'euros, j'ai ressenti quelque chose de bizarre... Comme si je n'aimais pas ce nombre.

Enseignant : Comme si tu n'aimais pas ce nombre ?

Enfant : Non, à cause de la virgule, il m'a paru compliqué.

Enseignant : Tu te l'es dit ?

Enfant : Non, il me paraissait compliqué, pas agréable, c'est tout.

[...]

On voit sur cet exemple que l'expérience de l'élève au moment de lire l'énoncé est essentiellement dominée par des perceptions qui n'aident absolument pas à comprendre la question posée ni à représenter les informations d'une manière qui évoque naturellement la procédure à suivre pour trouver la solution. Une représentation visuelle, générée volontairement, présentant les trois baguettes comme une partie des dix baguettes, rappellerait très directement le principe de la règle de trois, et inciterait à calculer le prix de chaque baguette isolément, avant de multiplier le résultat par trois.

un élève va entièrement rater son contrôle de maths parce qu'il a lu trop vite l'énoncé, ou n'a pas compris une consigne, ou a oublié une précision qui modifie entièrement le résultat final. Une lecture trop rapide risque aussi de le priver du temps nécessaire pour laisser émerger une représentation mentale, par exemple visuelle, de la situation décrite par l'énoncé. Mais encore faut-il se rendre compte du fait que la lecture de l'énoncé est trop hâtive.

Autre perturbation possible : la sonorité des mots de l'énoncé modifie l'expérience subjective qu'il en a, ou bien leur connotation émotionnelle – le fait par exemple qu'un nombre long paraît « compliqué », voire « désagréable ». Tant que l'enfant ou l'adolescent ne s'en rend pas compte, il passe à côté d'un élément clé du problème. En revanche, dès lors qu'il en prend conscience, il aura plus de chance de tenir à distance ce type de distracteur, d'empêcher ces mauvaises cibles attentionnelles de prendre le devant de la scène de son expérience en raison de leur saillance émotionnelle.

Une discussion guidée avec un enseignant formé à cet effet favorise grandement cette prise de conscience. Ce type d'échange porte le nom d'« entretien d'explicitation ». L'élève se rend compte par exemple, au cours d'un tel entretien, qu'il a abordé l'énoncé avec un *a priori* non formulé, que l'exercice contenait certainement un piège et que la réponse ne pouvait pas être simple, ce qui a contraint dans une mauvaise direction sa recherche de solution. Et, évidemment, s'il est capable de se formuler clairement à lui-même : « Je suis en train de supposer implicitement que la réponse doit être compliquée », cela lui évite bien des déconvenues.

UNE TECHNIQUE : L'ENTRETIEN D'EXPLICITATION

J'ai eu l'occasion de pratiquer de temps en temps l'entretien d'explicitation avec mes enfants. J'en donne un exemple ci-contre. Si la pratique demande un certain savoir-faire et de la

nuance, le principe est simple: il s'agit de faire remonter des images mentales et des émotions qui, en l'absence d'un tel examen, vivraient leur vie de manière autonome et perturberaient éventuellement l'élève.

Développé dans les années 1980 par le psychologue français Pierre Vermersch, l'entretien d'explicitation s'est largement diffusé depuis dans de nombreux domaines. Claire Petitmengin, chercheuse en psychologie qui en a fait le cœur de sa méthodologie, l'a par exemple utilisé pour décrire le plus finement possible l'expérience intuitive dans plusieurs professions créatives, et comprendre ainsi les circonstances qui la favorisent et son mode d'apparition. Cette technique vise à révéler ce qui est invisible à un observateur extérieur et à aider le sujet de cette expérience à prendre conscience de toute son étendue et toute sa dynamique, au-delà de l'idée qu'il s'en fait *a priori*. Si on peut parler de «technique», c'est parce que l'entretien suit un certain nombre de règles précises pour sonder aussi complètement que possible la mémoire de «l'interviewé» sans jamais biaiser ses réponses ni induire de faux souvenirs. Parmi les recommandations à suivre pour mener l'entretien: utiliser des questions non directives, respecter le temps de recherche en mémoire de l'interviewé, être sensible aux fixations de son regard, au ralentissement de son flux de parole, rester dans une description et ne pas demander d'explications (jamais de question du type: «Pourquoi as-tu fait cela?»). Et des relances quand plus rien ne remonte, parfois sous la forme d'interrogations en forme de contre-pieds: «Quand tu dis que tu ne sais rien, qu'est-ce que tu sais?» Tout un art... qui s'apprend.

Les résultats sont parfois surprenants! Il y a quelque temps de cela, j'ai réalisé l'entretien d'un gardien de football international, autour de l'expérience d'un coup de pied arrêté tiré par un attaquant adverse. En fouillant les possibles images mentales qui avaient émergé dans son esprit au moment de la frappe,

il s'aperçut pour la première fois, un peu étonné, qu'il avait une conscience nette de la trajectoire qu'allait parcourir le ballon dans l'air – sous la forme d'une courbe en cloche de couleur blanche – et que cette image mentale l'aidait à se placer pour attraper le ballon. Ce n'est qu'en se posant pour revenir à ce qu'il avait vécu mentalement dans cette phase de jeu que cette image lui était revenue, dans toute sa clarté.

COMMENT METTRE EN PLACE LA MÉTHODE EN CLASSE

En classe, un tel entretien pourrait être mené durant un temps de soutien scolaire où un professeur prendrait un moment pour se poser avec un élève et mieux comprendre vraiment la façon



Au fil de l'entretien, l'élève se rend compte de sa façon de raisonner et de ce qui le bloque. Il évite ainsi bien des erreurs.

dont il aborde une lecture d'énoncé, afin d'identifier tous les freins à sa compréhension. Quitte ensuite à repérer, au fil d'entretiens menés auprès d'autres élèves, quelques images mentales ou émotions revenant de manière régulière, voire systématique, et à les utiliser pour questionner rapidement les autres élèves en classe: «Nous avons remarqué que certains élèves ne visualisaient pas, mentalement, la taille relative des deux tours et que cela les gênait pour réfléchir à la solution de l'exercice, est-ce le cas de certains d'entre vous?»

Les avantages sont de trois types. D'abord, pour le professeur, c'est la possibilité de comprendre comment l'élève a procédé pour la résolution de son

problème, pour prendre des décisions pédagogiques adaptées. L'effet le plus mesurable concerne la question que peut se poser un enseignant: «Ai-je maintenant, après cet entretien, plus d'informations sur la manière dont cet élève a réalisé l'exercice – au sens de tous les processus, notamment mentaux, qu'il a mis en jeu – que je n'en avais auparavant?»

Pour l'élève, c'est le bénéfice énorme de comprendre sa propre manière d'apprendre et de raisonner, afin d'identifier les sources d'erreurs. Et puis il y a aussi des retombées sur la vie de classe, où l'on s'intéresse aux descriptions détaillées du monde mental de chacun, plus qu'à des jugements globalisants (cette réponse est nulle...).

TENSION AU NIVEAU DES ÉPAULES

Concrètement, que peut révéler chez un élève un entretien d'explicitation mené par un enseignant un peu expérimenté? Par exemple, que l'abord d'un énoncé de maths est tout sauf neutre émotionnellement, au point d'inclure parfois des ressentis corporels surprenants qui se voient sous la forme d'une tension au niveau des épaules et d'une légère asphyxie..., et que certains mots paraissent «compliqués» ou «méchants» tandis que d'autres semblent «sympathiques»... que de distractions!

S'est-on jamais intéressé à ce à quoi ressemble vraiment du point de vue d'un élève l'expérience d'aborder avec très peu de confiance un exercice d'une matière qu'il pense détester? En quoi les sentiments qu'il ressent sont susceptibles de capturer son attention et de gêner l'accès au sens dès la lecture de l'énoncé? Certains mots sont-ils plus difficiles à comprendre que d'autres? Est-ce parce qu'ils sont moins immédiatement associés à des images? Et ces images mentales, quand elles apparaissent, aident-elles à comprendre l'énoncé ou nous en distraient-elles? La variété des questions reflète la richesse de l'expérience vécue: lire un énoncé de maths, en étant distrait, fatigué, stressé et en manque de confiance,

QUE SE PASSE-T-IL EN MOI QUAND JE LIS LE MOT: «CHEMIN»?

Lors de mon premier entretien en tant que sujet, j'ai été stoppé net dans mon élan alors que je commençais à lire les premières phrases d'un livre, et nous avons consacré ensuite une heure à détailler ces quelques secondes de lecture et de prélecture.

Pour vous donner une idée de la finesse de l'exercice, l'entretien m'a fait remarquer que les images mentales qui émergeaient dans mon esprit à la lecture de certains mots (par exemple «chemin») arrivaient légèrement après la sensation sonore du mot prononcé mentalement («che-min»), ou encore que j'avais lu spontanément une description faite à la première personne («je remontais le chemin») comme si j'écoutais quelqu'un me parler, au lieu de m'imaginer, moi, en train de raconter ce qui m'était arrivé, et que cette posture spontanée avait conditionné ma compréhension du texte. Tout cela à partir de l'analyse d'un demi-paragraphe de lecture silencieuse. Des dizaines d'années après avoir appris à lire, je n'avais pas encore appris toutes les manières dont on peut lire un texte.

J'aurais aimé avoir ce genre de prise de conscience dès l'école!

Jean-Philippe Lachaux

ne se ramène pas à un simple processus de lecture. Cette lecture est enchâssée dans une réalité bien plus riche, avec un impact fort sur la réalisation de l'exercice.

Bien sûr, cette technique a suscité des débats passionnés, concernant notamment la validité des descriptions des sujets: comment savoir que le souvenir rapporté correspond réellement à ce qui a été vécu et n'est pas reconstruit? Il existe des arguments forts en faveur d'une réelle validité scientifique des données recueillies, par exemple, la reproductibilité de certaines structures d'expériences – type d'émotions, de sensations corporelles, d'images mentales, etc. – à travers plusieurs entretiens concernant des situations semblables. Je renvoie le lecteur anglophone à un livre sur ces questions au titre évocateur: *Trusting the Subject*. «Faire confiance au sujet»... Tout un renversement de perspective sur l'enseignement. ●

Bibliographie

P. Vermersch, L'Entretien d'explicitation en formation initiale et en formation continue, *ESF*, 1994.

A. Jack et A. Roepstorff, *Trusting the Subject?*, vol. 1., *Imprint Academic*, 2003.

C. Petitmengin, The validity of first-person descriptions as authenticity and coherence, *Journal of Consciousness studies*, 2009.

C. Petitmengin, *L'Expérience intuitive*, L'Harmattan, 2001.

GENRE

Combien y a-t-il de sexes ?



LA RÉPONSE DE OLAF HIORT

Directeur du Centre d'hormones pour enfants et adolescents de l'hôpital universitaire du Schleswig-Holstein, à Lübeck.

Au premier abord, la question peut sembler absurde. Et pourtant, elle est loin d'être anodine. La plupart d'entre nous apprennent, dès leur plus jeune âge, que l'humanité est composée d'hommes et de femmes. Et que ceux-ci peuvent avoir des enfants, qui pourront aussi avoir des enfants, et ainsi de suite. Dans la reproduction sexuée, c'est le moyen de préserver une espèce.

LA CULTURE INTERVIENT AUSSI DANS L'IDENTITÉ

Mais est-ce vraiment aussi simple avec ce qu'on appelle le « genre », à savoir le rôle – généralement masculin ou féminin – que l'on endosse au sein des relations sociales ? Les recherches de ces dernières décennies ont montré que, outre la biologie, la culture va aussi définir ce qu'est le genre. C'est ainsi que la perception qu'une personne a de son propre genre peut s'écarter de son sexe biologique – on parle alors de « transidentité ». Je ne vais pas détailler ce point ici, mais m'attarder sur les différents « sexes » anatomiques possibles.

Parfois, également, le sexe biologique n'est pas clairement déterminé ; un

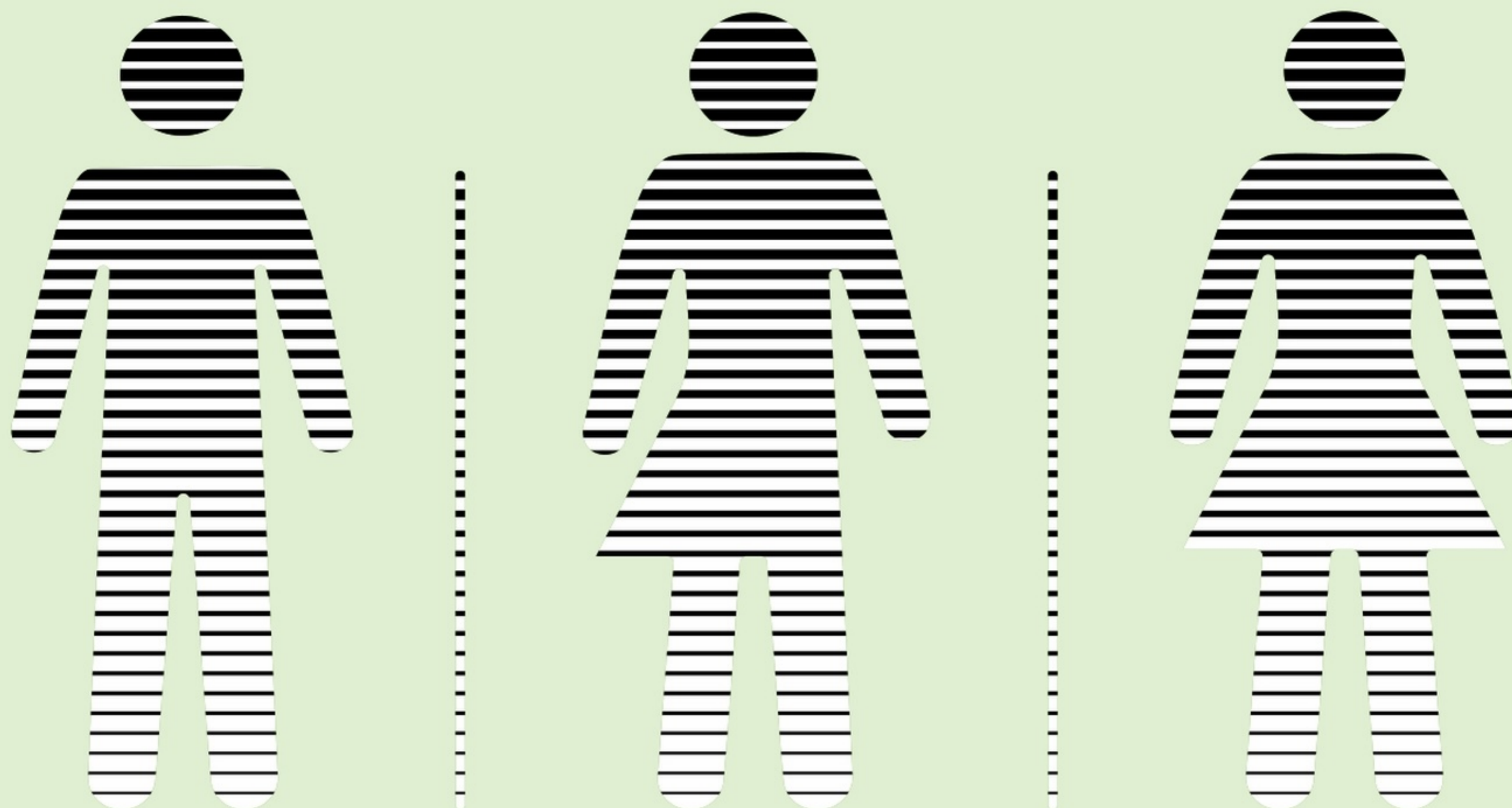


Dans certains pays, une personne dite « intersexe », ayant des caractéristiques sexuelles ni clairement masculines ni clairement féminines, a le droit de se décrire comme homme, femme ou comme « divers ».

phénomène en général appelé « intersexuation » (anciennement « intersexualité ») ou « variation du développement sexuel ». Par exemple, des personnes génétiquement de sexe féminin (possédant deux chromosomes X) possèdent, à cause de certaines mutations, des organes sexuels masculins. Les personnes concernées – dites « intersexes » – ne peuvent pas être précisément assignées aux caractéristiques biologiques habituelles des hommes et des femmes. De sorte que, dans certains pays, un individu peut être officiellement reconnu par l'administration comme n'étant de sexe ni féminin ni masculin. Ainsi, depuis fin 2018, la loi sur le statut personnel en Allemagne considère qu'un individu présentant une variation du développement sexuel a le droit de se décrire comme homme, femme, ou bien comme « divers ». Ce qui n'est pas le cas à ce jour dans un pays comme la France.

LES GÈNES NE FONT PAS TOUT...

C'est au début des années 2000 qu'apparaît pour la première fois le terme de « particularités du développement sexuel ». Nous savons aujourd'hui que le sexe chromosomique, reposant sur les couples de chromosomes XX ou XY, ne



détermine pas de façon univoque le sexe extérieur, apparent, d'une personne, ni la perception qu'elle a de son genre. Les gènes reflètent seulement le « potentiel » exploitable par le corps humain.

Quoi qu'il en soit, les gènes contrôlent bien le développement des gonades, ou organes sexuels, qui évoluent en général en testicules ou en ovaires. Il faut bien préciser « en général », car même à ce niveau, des écarts par rapport à la séquence habituelle sont possibles. Les enfants ont alors les deux types d'organes sexuels, ovaires et testicules. Et ce sont ensuite les hormones sexuelles qui, en définitive, sont responsables de l'apparition des caractéristiques sexuelles, à savoir le pénis, le vagin, l'utérus...

Or, aujourd'hui, on sait que la production d'hormones par les testicules est cruciale. Il s'agit en l'occurrence de deux hormones, la testostérone et l'hormone dite « anti-müllérienne ». Initialement, tous les fœtus (mâles ou femelles) ont la possibilité de développer un utérus. Toutefois, ce dernier se forme, ou non, en fonction de la quantité d'hormone anti-müllérienne. En général, la présence de testicules assure la production de bonnes quantités d'hormone anti-müllérienne,

mais si cette substance est produite en quantité insuffisante ou n'est pas fonctionnelle, un utérus peut finalement apparaître malgré des caractéristiques par ailleurs masculines...

ÉTONNANTE BIOLOGIE !

Il en va de même avec la testostérone. Si elle n'est pas suffisamment disponible ou si elle n'exerce pas correctement son effet, les organes génitaux – qui ont la même apparence chez les deux sexes au début du stade embryonnaire – ne donnent pas lieu à un pénis. Des formes intermédiaires de sexes se développent alors, qui ne sont ni vraiment masculines ni vraiment féminines.

En conséquence, le développement sexuel varie, car de nombreux gènes et hormones distincts interviennent et interagissent. De sorte que les caractéristiques sexuelles externes ont parfois un aspect clairement masculin ou féminin, alors que les gonades se sont développées différemment ou que l'effet des hormones n'est pas classique.

De même, le développement biologique du genre présente de multiples facettes et n'est, jusqu'à présent, que sommairement compris. On ignore, par

exemple, comment la variabilité hormonale influe sur l'identité sexuelle. Et certaines personnes présentant les particularités biologiques que l'on vient de décrire se décrivent comme « intersexuelles », tandis que d'autres se perçoivent clairement comme des hommes ou des femmes.

Les différentes catégories d'hommes et de femmes forment donc une sorte de cadre dans lequel diverses expressions du genre sont possibles – génétiquement, anatomiquement et hormonalement, mais aussi psychologiquement et socialement. Cependant, ces variations ne sont en aucun cas « pathologiques » : elles représentent simplement le spectre naturel du genre. ●

Bibliographie

O. Hiort, The differential role of androgens in early human sex development, *BMC Medicine*, 2013.



SYLVIE CHOKRON

*Directrice de recherches au CNRS-INCC,
responsable de l'Institut de neuropsychologie,
neurovision et neurocognition
à l'hôpital fondation Adolphe-de-Rothschild, à Paris.*

Soldes Acheter... ou pas!

Dans notre cerveau, deux petites zones se livrent une rude bataille :
l'une nous pousse à dégainer notre carte de crédit,
l'autre nous fait réfléchir à la dépense!

Nous sommes sans doute nombreux et nombreuses à nous demander ce qui peut bien se passer dans notre tête lorsque, en pleine période de soldes (ou à d'autres périodes de l'année, d'ailleurs), nous achetons un article que nous avons déjà chez nous (parfois même en plusieurs exemplaires!) et dont nous n'avons pas forcément besoin... Je pense par exemple à ce petit pull noir dont les clones sont déjà pliés dans notre armoire! Pourquoi avons-nous cédé alors que nous regretterons cet achat quelques heures plus tard? Certains auteurs comme George Loewenstein et Drazen Prelec, de l'institut de technologie du Massachusetts, ont postulé dès 1998 que notre décision d'acheter résulterait d'une compétition entre d'une part le plaisir d'acquiescer un objet et

EN BREF

- Lorsque nous sommes confrontés à des décisions d'achat, une partie de notre cerveau code le plaisir anticipé, et l'autre le coût financier associé.
- La zone qui réagit négativement au prix, l'insula, produit une douleur presque physique liée à la dépense.
- Toutefois, elle est beaucoup moins sensible aux paiements dématérialisés, par carte ou en ligne, qui sont de plus en plus la règle.

d'autre part la douleur liée au montant que nous allons devoir déboursier pour cet achat. Si la joie d'acheter est associée à l'activation d'une petite structure cérébrale, le noyau accumbens, lié aux sensations de plaisir, il n'en reste pas moins que parfois nous avons véritablement l'impression que cet achat fait « mal » au porte-monnaie! De fait, il pourrait bien s'agir d'un mécanisme proche de la perception d'une douleur physique... Certains auteurs ont ainsi montré ces dernières années que l'insula, une petite partie de notre cortex cérébral située au fond du sillon latéral du cerveau, est très impliquée dans la perception d'une douleur corporelle immédiate ou à venir. Et, fait incroyable, il semblerait que l'insula soit également impliquée dans la prédiction d'une perte financière à venir.

ACCUMBENS CONTRE INSULA!

Dans leurs expériences, Camelia Kuhnen et Brian Knutson, de l'université Stanford, ont pu montrer qu'une activation du noyau accumbens ●●



SOLDES: ACHETER... OU PAS!

●● précède un comportement de prise de risque sur le plan financier. On observe à l'inverse une activation de l'insula lorsqu'on décide d'être prudent dans ses placements et donc de ne pas prendre trop de risques. Tout se passe un peu comme si cette activation de l'insula était liée à la prédiction d'une souffrance, cette fois morale, qui pourrait survenir à la suite d'une perte financière. Dans une étude suivante, les mêmes chercheurs ont tenté de décrire le plus précisément possible ce qui se passe dans notre cerveau au moment où on décide ou pas d'acheter ce fameux petit pull noir. Le but de leur étude était de déterminer si des circuits neuronaux spécifiques sont mis en jeu lorsqu'on désire un produit ou au contraire lorsqu'on juge que le prix est excessif et que cet achat ne serait pas raisonnable. L'objectif des auteurs était ainsi de mettre au jour non seulement l'activation cérébrale liée à l'anticipation du plaisir d'acheter qui se produit au moment de la vue de l'objet, mais également celle qui est liée à l'anticipation d'une perte survenant au moment de la présentation du prix de l'objet, en particulier si celui-ci est élevé. L'idée derrière cette recherche étant de pouvoir prédire la décision d'acheter ou non en enregistrant l'activité de ces circuits cérébraux. Pour cela, un total de 26 participants, hommes et femmes, tous droitiers, ont été installés dans un scanner alors qu'ils étaient engagés dans un protocole nommé Shop (*Save holdings or purchase*, soit « garder son argent ou acheter »). Dans cette recherche, à chaque essai, les participants voyaient défiler à l'écran un produit qu'ils pouvaient décider d'acheter ou non pendant qu'on enregistrerait leur activité cérébrale. Le temps de présentation des objets était volontairement court pour minimiser un effet de distractibilité et maximiser un engagement affectif dans la tâche. Au cours de cette expérience, les participants ont virtuellement acheté en moyenne 30 % des objets qu'on leur a présentés, et on soulignera (pour faire taire les mauvaises langues sexistes) qu'il n'y avait aucune différence entre les hommes et les femmes en ce qui concerne la décision d'acheter ou de résister à la tentation... Les résultats révèlent que la vision de l'objet de nos désirs active tout d'abord ce fameux noyau accumbens, qui fait partie intégrante du circuit de la récompense. Puis la prise de conscience du prix active le cortex préfrontal, impliqué dans le jugement critique et le raisonnement, et qui donc en toute logique doit estimer si ce prix correspond à ce que l'on peut payer. Pour finir, les auteurs observent une réponse de l'insula, cruciale puisqu'elle semble conditionner le fait qu'on achète ou pas. En effet, le point intéressant de

cette étude est sans doute que les sujets qui décident de ne pas acheter auraient une activité de l'insula plus importante que celle observée chez les sujets qui succombent. Cela semble indiquer que les personnes qui arrivent à résister à la tentation ressentent une véritable douleur presque physique, voire l'anticipent, en quelque sorte! Il est vrai que voir ensuite pendant des mois ce fameux pull noir dont on n'avait pas vraiment besoin trôner près de ses parfaits jumeaux dans notre armoire peut ensuite s'avérer pénible, voire carrément douloureux! D'après les auteurs, la réponse de l'insula s'apparenterait également à une douleur face au prix trop élevé, voire à une émotion proche du dégoût vis-à-vis du rapport qualité-prix.



66

Payer avec de l'argent physique active des régions cérébrales cruciales pour réguler les dépenses. La dématérialisation des achats lève ce frein...

Nous disposerions donc, dans notre cerveau d'un circuit très rapide, capable de répondre quasi immédiatement à la question : « Est-ce que cela vaut vraiment le coup d'acheter cet objet ? » Mais lorsqu'on fait un achat en cliquant simplement sur son ordinateur ou son téléphone, ou lorsqu'on paie par carte bancaire, surtout à l'époque du paiement sans contact, est-ce qu'on ne court-circuite pas ce système ? À la différence de ce qui se passe lorsqu'on achète un article avec de l'argent physique, régler ses achats par carte bancaire ne s'accompagne pas d'une mémoire aussi vive de l'achat et en particulier des émotions qui y sont associées. On peut donc aussi se demander si l'insula est engagée de manière aussi importante lorsqu'on ne manipule pas de liquide pour faire ses emplettes. C'est la question que se sont posée Maria Gabriella Ceravolo et ses collègues de l'université d'Ancone, en Italie. Ces auteurs reviennent tout d'abord sur le fait que l'utilisation de la monnaie palpable, qui possède une forme, une masse et une texture particulières, stimule le système sensoriel, en particulier la vision, le toucher et la proprioception, mais également l'audition (par le biais du tintement des pièces) ou encore l'odeur de l'encre et du papier – même si on dit que l'argent n'a pas d'odeur...

LA CARTE DE CRÉDIT DYNAMITE LE CERVEAU

L'introduction du paiement par outils électroniques a donc complètement modifié l'ensemble de l'expérience sensorielle liée aux achats et pourrait bien également émousser les émotions associées à la résistance ou au contraire à l'achat d'un bien. Ces auteurs ont donc installé des participants dans un scanner pour étudier leurs activations cérébrales pendant qu'ils voyaient quelqu'un faire un achat en utilisant ces différents modes de paiement. Les auteurs se sont basés sur l'hypothèse des neurones miroirs, c'est-à-dire sur l'idée que l'observation des actions et des émotions d'autrui active les mêmes circuits neuronaux chez l'observateur que chez celui qui les produit. Les chercheurs s'attendaient ainsi à ce que les sujets s'identifient à l'acheteur sur la vidéo. L'expérience a consisté à étudier de quelle manière l'activité cérébrale était modifiée par la méthode de paiement (liquide, carte de crédit ou smartphone), par le montant payé (10, 50 ou 150 euros), ou par ces deux facteurs : mode de paiement et montant payé. Les résultats ont révélé que dans l'hémisphère droit, le lobe pariétal et l'insula s'activent lorsque les sujets visionnent des vidéos où le paiement, quel que



Dans notre cerveau, un circuit très rapide peut répondre quasi immédiatement à la question : « Cela vaut-il vraiment le coup d'acheter cet objet ? »

soit son montant, est réalisé en liquide uniquement et non par carte ou par le biais du téléphone. L'activation dans le lobe pariétal droit est d'autant plus importante que le prix est élevé, mais seulement dans la condition où l'on paie cash. Comme on pourrait s'y attendre, payer avec de l'argent physique nous permet donc d'activer ces régions cérébrales cruciales pour réguler nos dépenses. Et à l'inverse, la dématérialisation des achats est un outil puissant pour nous faire consommer sans compter... souvent sans rapport avec nos besoins réels.

INSTINCTS PRIMITIFS

Mais d'après Sebastian Schmidt et ses collègues de l'université de Marburg, s'il est une situation où nous avons été incapables de réguler nos émotions liées aux achats, c'est bien pendant la récente pandémie de Covid. Ces auteurs n'hésitent pas à rapprocher notre attitude de quasi-pillage des supermarchés de celle de rongeurs qui chercheraient de la nourriture en situation de danger. Ces auteurs montrent que ces achats nombreux et irrésistibles au début du confinement étaient directement liés à la peur et à l'anxiété face à la pandémie, mais également à l'exposition aux médias ainsi qu'à l'intolérance à l'incertitude. Alors le shopping, une activité légère et qui ne prête pas à conséquence ? Pas vraiment ! Une grande partie de notre cerveau contribue à ce comportement qui en dit long sur nos états mentaux et dont les ressorts n'ont pas encore livré tous leurs secrets... La prochaine fois que vous serez face à ce fameux petit pull noir qui vous fait de l'œil, repensez à cette lutte intérieure entre le pour et le contre, et demandez à votre insula de veiller au grain afin de ne pas souffrir ensuite lorsque vous le verrez vous narguer dans votre armoire ! ●

Bibliographie

- G. Loewenstein et D. Prelec**, The red and the black: mental accounting of savings and debt, *Marketing Science*, 1998.
- C. M. Kuhnen et B. Knutson B.**, The neural basis of financial risk taking, *Neuron*, 2005.
- B. Knutson et al.**, Neural predictors of purchases, *Neuron*, 2007.
- M. G. Ceravolo et al.**, Cash, card or smartphone: The neural correlates of payment methods, *Front. Neurosci.*, 2019.
- S. Schmidt et al.**, Purchasing under threat: Changes in shopping patterns during the Covid-19 pandemic, *Plos One*, 2021.

ANALYSE

Par Grégory Michel



NEUROSCIENCES

Dessiner encore

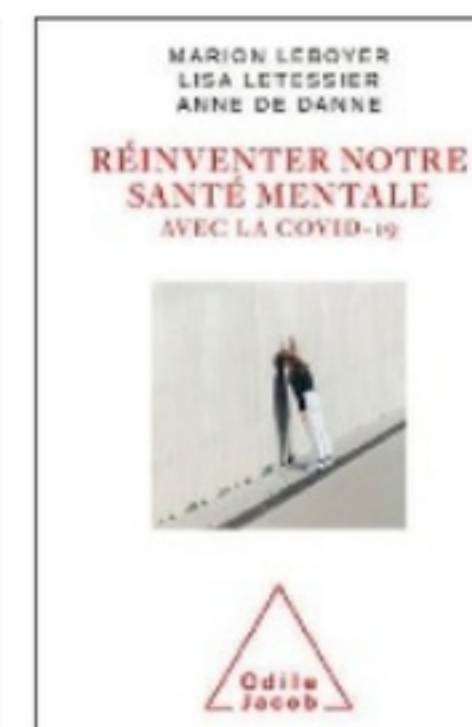
Coco

Les Arènes BD, 2021, 352 pages, 28 €

Cinq ans après l'attentat perpétré contre *Charlie Hebdo*, la dessinatrice Coco, de son vrai nom Corinne Rey, témoigne de façon bouleversante dans son roman graphique combien sa vie a basculé suite à l'attaque terroriste qui a coûté la vie à 12 personnes et fait 11 blessés. Coco subit en effet les affres du trouble de stress post-traumatique, ce qui l'amènera à éprouver des méthodes thérapeutiques telles que l'EMDR, la psychothérapie mais aussi et surtout le dessin, qui deviendra sa thérapie... « Tout fout le camp en moi mais le dessin résiste. Alors je dessine et je dessine encore. » Cela devient un leitmotiv pour s'en sortir, se libérer de la charge émotionnelle et s'acquitter de la culpabilité qui l'écrase, elle qui a communiqué – sous la menace – le code d'entrée des bureaux de *Charlie Hebdo* aux terroristes... La puissance graphique et figurative exprime combien l'emprise de ce processus obsédant et culpabilisant est enfermante. Les terroristes sont des fantômes noirs, déshumanisés et difformes... Ils se répandent partout, peuvent prendre une forme immatérielle, ce qui les rend difficiles à contenir. Dans son approche, l'autrice part du souvenir global de l'événement traumatique, représenté par quatre cases par planche, pour spéculer ensuite sur ce qu'elle aurait dû faire pour empêcher cette tragédie. Ce qui l'amène à revenir sans cesse sur des détails, des éléments morcelés, des regards, des gestes, les armes, les poignées de porte, disséminés cette fois dans 80 cases par planche (!) comme pour mieux déchiffrer en détail l'incompréhensible et tenter d'agir sur ce passé qui ne peut être surmonté... en vain car elle ne peut rien changer. Obsession du « j'aurais dû agir autrement », sentiment de voir des terroristes partout, état d'hypervigilance, et détresse immense qui submerge la victime – représentée sous forme de superbes et écrasantes vagues inspirées du tableau *La Grande Vague de Kanagawa*, de Hokusai : c'est toute la symptomatologie post-traumatique qui est ici mise en images. Célébrant par là même la liberté d'expression et l'art comme manières de renaître à la vie.

Grégory Michel est professeur de psychopathologie à l'université de Bordeaux

SÉLECTION



PSYCHIATRIE

Réinventer notre santé mentale avec la Covid-19

Marion Leboyer, Lisa Letessier, Anne de Danne
Odile Jacob

2021, 208 pages, 21,90 €

Doublement des symptômes dépressifs, triplement de l'anxiété, au moins 20 % des malades présentent des séquelles psychiques plusieurs mois après l'infection... Les statistiques illustrant l'impact du Covid-19 sur notre santé mentale font peur. C'est que le stress et les perturbations suscités par la crise fragilisent nos cerveaux, par ailleurs directement impactés par le virus. « Ces conclusions doivent absolument être prises au sérieux, et doivent l'être vite », alertent les autrices de cet ouvrage. Elles donnent alors une série d'outils pour organiser la parade, et ce à deux niveaux : développer notre résilience individuelle et réarmer un secteur psychiatrique trop longtemps délaissé.



PSYCHOLOGIE

ANIMALE

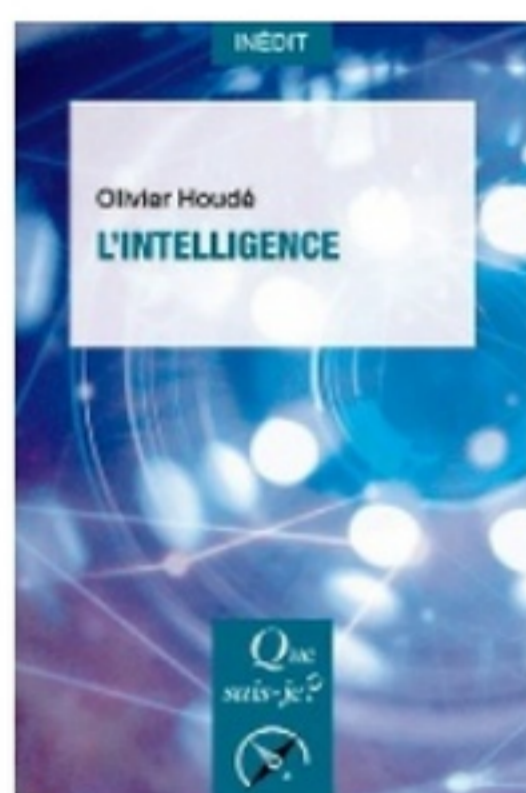
Folies animales

Michel Kreutzer

Le Pommier

2021, 228 pages, 19 €

Voilà un ouvrage qui navigue habilement sur la ligne de crête entre anthropomorphisme et « anthropodéni », pour reprendre le terme du primatologue Frans de Waal. Car si la vie mentale des animaux n'est pas identique à la nôtre, elle lui ressemble par bien des aspects. Au point de leur diagnostiquer des pathologies psychiatriques ? C'est ce qu'examine l'éthologue Michel Kreutzer dans cet ouvrage érudit, où l'on croquera notamment un pigeon amoureux d'une bouteille de bière, des dauphins qui se « shootent » au poisson-globe et des chiens qui se laissent mourir de chagrin suite à la perte d'un être aimé...



PSYCHOLOGIE
L'Intelligence
Olivier Houdé
Que sais-je ?

2021, 128 pages, 9 €

Le QI est-il une mesure valable de l'intelligence ? Celle-ci se développe-t-elle vraiment par stades chez l'enfant ? À quel point les capacités des machines ressemblent-elles à celles de l'homme ? Peu de concepts ont suscité autant de débats que l'intelligence. Olivier Houdé, professeur de psychologie à l'université de Paris, les résume dans ce petit ouvrage d'une clarté remarquable. On en ressort plus « intelligent sur l'intelligence » et débarrassé de certaines idées reçues, comme celle qui veut qu'elle ne soit que pure raison : elle a au contraire d'étonnants liens avec les émotions...



SANTÉ
Fake news santé
Laurianne Geffroy
et Léa Surugue

Le Cherche-Midi
2021, 280 pages, 14 €

C'est une petite mine d'informations sur la santé et le cerveau que nous offre l'Inserm dans cet ouvrage. Rigoureux et synthétique, il devrait vous aider à naviguer dans l'océan de « scoops » viraux qui circulent sur le web. C'est d'autant plus précieux qu'une bonne partie des sujets abordés, comme les écrans ou les drogues, correspondent à de véritables enjeux de société. Vous craignez par exemple que la légalisation du cannabis ne transforme tous les jeunes en junkies ? Au Canada, où elle a été effectuée en 2018, la consommation a chuté de moitié chez les 15-24 ans. En revanche, elle a fortement augmenté chez les plus de 65 ans, essentiellement pour des usages thérapeutiques...

COUP DE CŒUR

Par Guillaume Jacquemont



NEUROSCIENCES

Face à face avec son cerveau

Stanislas Dehaene

Odile Jacob, 2021, 216 pages, 23,90 €

Une plongée dans le cerveau passionnante et superbement illustrée, par l'un des plus grands neuroscientifiques français. C'est une quête plusieurs fois millénaire que retrace ici le neuroscientifique Stanislas Dehaene, professeur au Collège de France : celle qui traque l'origine de la pensée. Si Aristote (384-322 avant notre ère) la situait dans le cœur, ses successeurs l'ont relocalisée dans le cerveau. Les chercheurs modernes ont également plongé de plus en plus profondément dans ses mécanismes intimes, depuis l'échelle moléculaire jusqu'à celle des aires cérébrales, en passant par celle du neurone – ce « papillon de l'âme », comme le surnommait le neuroanatomiste espagnol Santiago Ramón y Cajal, Prix Nobel de médecine en 1906. À travers une centaine de doubles pages composées d'une illustration et d'un texte, l'auteur raconte cet essor des sciences du cerveau, de l'Antiquité à nos jours. En décrivant les principales découvertes des neurosciences, il passe en revue une bonne partie de ce qui constitue notre expérience du monde et de nous-mêmes : parler, voir, penser, compter, écrire, apprendre, décider, et, bien sûr, allumer l'étincelle de la conscience... Car oui, tout cela est une création du cerveau. Ce qui a parfois un côté déroutant : « Tout mon esprit, ma personne, mes souvenirs, ma volonté, tiennent-ils vraiment dans ce kilo et demi de matière molle ? », n'a pu s'empêcher de penser l'auteur en découvrant des images de son propre cerveau. Au passage, il s'interroge sur l'apparition de ces facultés et sur les spécificités de l'espèce humaine. Outre son caractère limpide et synthétique, l'un des atouts majeurs du livre réside dans ses illustrations. Elles sont tantôt étonnantes – comme cette gravure de la Renaissance où un homme a la tête plongée dans une sorte de four qui lit dans ses pensées et les projette dans l'espace à travers un grand brouillard de vapeur –, tantôt superbes – comme les mille ramifications bourgeonnantes des neurones ou les entrelacs des fibres nerveuses, rendus multicolores par diverses techniques d'imagerie –, en tout cas toujours instructives. Un ouvrage passionnant, où il y a à voir et à penser.

Guillaume Jacquemont est journaliste à Cerveau & Psycho.



serprix.com



SEBASTIAN DIEGUEZ

Chercheur en neurosciences au Laboratoire
de sciences cognitives et neurologiques
de l'université de Fribourg, en Suisse.

La Sorcière de Salem

Pourquoi nous voyons des démons partout

Quand notre tendance naturelle aux explications magiques rencontre un contexte social explosif, les accusations de sorcellerie prennent une ampleur tragique, comme l'illustre avec brio le récit de la romancière britannique Elizabeth Gaskell.

Les sorcières du passé semblent faire leur retour. Non pas sur un balai, dans des messes noires ou sur des bûchers, mais dans la culture populaire et comme nouvelle figure féministe. Dans une interview récente, la candidate malheureuse aux primaires écologistes Sandrine Rousseau a déclaré : «Le monde crève de trop de rationalité [...], je préfère des femmes qui jettent des sorts plutôt que des hommes qui construisent des EPR [des centrales nucléaires].» C'est ainsi l'ancien débat sur les limites et les dangers de la rationalité qui ressurgit à la faveur des questions contemporaines sur le genre, l'environnement et la science, où la sorcière incarne les forces de la nature, de l'intuition, du mystère et de la féminité.

Mais qu'est-ce qu'une sorcière, au juste, et pourquoi ce personnage de légende nous a-t-il toujours fasciné, en bien ou en mal? L'histoire survenue à Salem, dans la toute récente colonie de la Nouvelle-Angleterre, en Amérique du Nord, fournit un témoignage particulièrement instructif à cet égard. En moins d'un an, de décembre 1691 à septembre 1692, entre villageois qui se

connaissaient tous de près ou de loin, deux cents personnes furent emprisonnées pour sorcellerie et vingt exécutées par pendaison. La panique s'étendit aux régions alentour, puis tout s'arrêta aussi soudainement que cela avait commencé.

L'épisode a fait l'objet de nombreux traitements historiques, scientifiques et romanesques, mais le plus poignant est sans doute le récit *La Sorcière de Salem* («Loïs la sorcière», dans le titre original), d'Elizabeth Gaskell, paru en feuilleton en 1859. Près de deux cents ans après les faits, la romancière britannique reconstitue admirablement leur déroulement à travers le personnage fictif de Loïs Barclay, qui sera accusée de sorcellerie et pendue. Fondée sur les documents historiques disponibles à l'époque, cette analyse très fine laisse peu de place aux visions romantiques et lyriques actuelles sur ces malheureuses «sorcières», et se montre plutôt sévère quant aux supposées vertus de l'intuition, du mysticisme et de l'irrationnel.

D'ÉTRANGES ET SOMBRES ÉVÉNEMENTS

L'histoire se déroule donc au xvii^e siècle, l'année où se sont produits les faits tragiques de ●●●

EN BREF

● **La Sorcière de Salem** relate une épidémie d'accusations de sorcellerie survenue dans la ville de Salem au xvii^e siècle.

● Les recherches en psychologie ont identifié plusieurs facteurs psychosociaux qui nous prédisposent à croire à ces êtres démoniaques.

● Les événements tragiques de Salem s'expliqueraient par la rencontre de ces facteurs avec un contexte explosif.

•• Salem. Originaire du petit village de Barford, dans le Warwickshire anglais, Loïs Barclay, fille de prêtre, vient d'arriver en Amérique, où elle a été placée chez un oncle au décès de ses parents. La religion est ici la chasse gardée des puritains protestants, connus pour leur zèle, leur intolérance et leurs superstitions, et Loïs l'anglicane y fait quasiment figure d'hérétique. L'intrigue ne tarde pas à tourner autour d'étranges et sombres événements qui frappent les villageois. La fille et la nièce d'un pasteur sont « tombées en convulsion », des bruits inquiétants se sont fait entendre dans la nuit, un cheval est mort mystérieusement... Du côté de la famille d'accueil de Loïs, les choses ne se passent pas mieux : son oncle vieillissant et malade est mort, laissant la jeune fille sans protection ; sa cousine Faith, seule amie de son âge, se morfond dans une incurable dépression ; le cousin Manasseh, qui souffre de délires et de visions, tombe amoureux de Loïs et veut l'épouser...

Face à ce déferlement de maux, l'explication est toute trouvée : les villageois sont ensorcelés ! Le

moindre événement un tant soit peu inhabituel alimente la chasse aux sorcières : « Qui, avec l'aide de Satan, étend son pouvoir maléfique sur moi ? », s'exclame-t-on parfois suite à une simple crampe à la jambe (voir l'extrait) !

Comment expliquer cette panique si particulière ? Et d'où vient la croyance aux sorcières en premier lieu ? Elizabeth Gaskell fournit de nombreuses pistes dans son récit. Dans l'extrait ci-dessous, elle semble incriminer la combinaison d'une tendance naturelle aux explications magiques et d'une dynamique sociale destructrice, fondée sur le désir de vengeance.

QUI SONT LES SORCIÈRES ?

Et c'est bien la rencontre de plusieurs facteurs psychosociaux de ce type qu'a mise en évidence l'anthropologue Manvir Singh, de l'Institute for Advanced Study de Toulouse, qui a étudié les « praticiens du mal mystique », c'est-à-dire les entités supposément capables de léser d'autres personnes à distance et en secret. Analysant les propriétés de 103 de ces entités réparties dans 58 sociétés



Même les personnes non superstitieuses recourent spontanément à des intuitions magiques

à travers le monde, il a trouvé que les sorcières, contrairement aux simples magiciens, aux loups-garous et autres goules ou monstres cannibales, se caractérisent à la fois par des pouvoirs surnaturels (vol, invisibilité, transformation en animal), des atrocités (profanation de cadavres, abominations sexuelles) et un caractère menaçant (elles sont dotées du « mauvais œil », conspirent dans des congrégations secrètes, frappent sans prévenir). Si les proportions varient à travers le monde, quatre fois plus de femmes que d'hommes furent accusées en Nouvelle-Angleterre, ce qui indique qu'une volonté misogyne de contrôle social était à l'œuvre. Mais c'est loin d'être la seule cause. Singh explique ainsi l'émergence de la croyance aux sorcières par un ensemble de trois facteurs profondément inscrits dans notre psychisme, et mis en évidence par des corpus de recherche distincts : le recours à la pensée causale magique, le besoin d'expliquer les infortunes et la tendance à la diabolisation.

UNE COMBINAISON DE TROIS FACTEURS PSYCHOSOCIAUX

De nombreuses études et observations ont ainsi révélé que même des personnes qui ne sont pas spécialement superstitieuses recourent spontanément à des intuitions magiques : elles frissonnent quand

EXTRAIT

« LE PÉCHÉ DE SORCELLERIE »

Certes, nous le connaissons par nos lectures, mais l'ayant jugé extérieurement nous comprenons mal la terreur qu'il a pu produire. Toute action impulsive ou inhabituelle, toute nervosité légère, toute douleur ou névralgie étaient perçues non seulement par l'entourage, comme d'un être contaminé mais aussi par le patient lui-même quelle que fût l'origine de son mal. Il ou elle (car il s'agissait le plus souvent d'une femme ou d'une fillette soi-disant prédisposée à ce genre de tourment) éprouvait l'envie d'un aliment particulier, se troublait d'un réflexe non contrôlé – comme la crispation d'un doigt –, ou d'une immobilité insolite – tel l'engourdissement d'un pied, voire une crampe à la jambe. Aussitôt se posait la question redoutable : « Qui, avec l'aide de Satan, étend son pouvoir maléfique sur moi ? » [...]

À cette horreur primaire des sorciers et de la sorcellerie, plus fruste car plus ignorante, certains ajoutaient le désir, conscient ou non, de se venger de qui leur avait déplu, pour une raison ou une autre. Là où le témoignage est cautionné par l'extraordinaire, comment le réfuter ? [...] Mais chacun doit percevoir l'évidence : cette puissance immense, formidable, est déchaînée pour la vengeance.

La Sorcière de Salem, Elizabeth Gaskell, 1859, traduit de l'anglais par Roger Kann et Bertrand Fillaudeau, Corti, 1999, pp. 83-85.

on plante des aiguilles sur une effigie à leur image, rechignent à boire de l'eau dans une fiole munie d'une étiquette indiquant «POISON», refusent d'habiter dans un appartement ayant appartenu à un tueur en série... Par ailleurs, les personnes qui croient à la magie ne le font pas de façon totalement arbitraire, privilégiant par exemple l'efficacité de certaines pratiques en particulier. Charge ensuite aux traditions culturelles de faire émerger des rituels spécifiques.

Une fois les fruits des intuitions magiques sélectionnés et stabilisés dans une culture, ils sont souvent exploités pour expliquer nos infortunes. Notamment lors d'événements incompréhensibles, imprévus ou graves (maladie, mort, ruine, catastrophe naturelle, infertilité, conflit familial...). Finalement, à l'intuition magique et au besoin d'expliquer les malheurs s'ajoute une tendance naturelle à la diabolisation. Cette tendance est particulièrement prégnante lorsque nous devons justifier de mauvais traitements. Afin d'humilier, d'incarcérer, de torturer et d'exécuter quelqu'un en toute bonne conscience, il est en effet primordial d'exagérer la nature du mal auquel on s'attaque. Ce mécanisme est malheureusement bien connu et a été documenté dans nombre de persécutions et de génocides à travers l'histoire : des individus – ou un groupe d'individus – ciblés comme la cause de tous les problèmes sont alors déshumanisés sous la forme de bêtes ou de vermine dangereuses, voire dépeints comme le mal en personne.

La sorcière est donc le produit de ces tendances conjuguées : du fait de sa nature diabolique et malfaisante, elle produit des effets indésirables par une causalité magique ou par sa simple présence, ce qui explique qu'elle soit blâmée pour des infortunes inexplicables. Or le contexte de Salem n'est pas exempt de malheurs à cette époque. Les habitants craignent les nouveaux colons français et néerlandais, et se sentent délaissés par les Anglais. Il n'y a pas

“ Pourquoi j'ai aimé ce livre



Moins connue que ses consœurs victoriennes Charlotte Brontë, Jane Austen et George Eliot, Elizabeth Gaskell (1810-1865) se distingue par son

goût pour le fantastique et le gothique, qui avait su séduire le grand maître des lettres de l'époque, Charles Dickens. À côté de ses longues fresques historiques, on lui doit nombre d'histoires de fantômes. Sa Loïs fait figure d'entre-deux, tant la réalité des faits est plus terrifiante encore que toute intervention du surnaturel. Son regard féministe et rationaliste frappe en outre par ses échos sur nos débats contemporains.

”

Sebastian Dieguez

Bibliographie

M. Singh, Magic, explanations, and evil: The origins and design of witches and sorcerers, *Current Anthropology*, 2021.

P. T. Leeson et J. W. Russ, Witch Trials, *The Economic Journal*, 2018.

J. Demos, Entertaining Satan: Witchcraft and the culture of early New England, *Oxford University Press*, 2004.

de gouvernement digne de ce nom, les factions religieuses et politiques sont en conflit ouvert et luttent pour imposer leur influence, la peur est permanente. Deux Salem coexistent en outre : le Village (Salem Village) et la Cité (Salem Town). La seconde, citadine et portuaire, est une ville florissante et commerçante où s'établit une nouvelle bourgeoisie, délaissant la pratique religieuse. Le village est plus traditionnel, vit de l'agriculture, à la merci des intempéries, des hivers difficiles, des attaques des indigènes, et repose son destin entre les mains de la providence.

DES BOUCS ÉMISSAIRES IDÉAUX

Pour les habitants de cette zone défavorisée, les sorcières fournissent alors des boucs émissaires idéaux, sur qui se venger de leurs déboires. De fait, quasiment tous les ensorcelés ont été documentés dans le Village, et les accusées (et quelques accusés) dans la Cité. Le diable est apparemment très intéressé par des considérations d'ordre géographique ! Pour les autorités religieuses, c'est aussi la garantie de se rendre utile, et même indispensable, en exorcisant et exterminant le mal qui menace les honnêtes citoyens.

Si elle s'ancre dans des tendances psychologiques profondes, l'explosion d'accusations de sorcellerie à Salem est donc le fruit d'un contexte social bien particulier. Faut-il voir un phénomène semblable dans la résurgence actuelle de la figure de la sorcière ? Celle-ci semble plutôt correspondre à une revendication identitaire et à la dénonciation de nouveaux « persécuteurs » rendus responsables de tous les maux de la société : le culte de la raison, l'arrogance des scientifiques, le triomphe de la technologie... Comme si les campagnes accusatoires avaient juste changé d'objet. Pas sûr toutefois que faire « ricocher » notre besoin de bouc émissaire sur d'autres entités rende justice aux malheureuses Loïs du passé, ni ne permette vraiment de réenchanter le monde... ●

P. 86 **TROISIÈME
SEXE**

Dans certains pays comme l'Allemagne, il est possible de faire figurer sur ses documents administratifs que l'on n'est ni homme, ni femme, mais « divers »...

P. 12 **VISAGE INNÉ**

La perception des visages pourrait être innée chez les nourrissons. Des expériences d'imagerie cérébrale montrent que la zone du cerveau qui reconnaît les traits faciaux est déjà active très tôt, presque prête à l'emploi juste après la naissance.

P. 66 **AMNÉSIE
NUMÉRIQUE**

Selon des études réalisées entre 2001 et 2017, la mémorisation des données lues sur des écrans s'est dégradée sur cette période. En cause, l'illusion selon laquelle une information serait plus facile à comprendre sur un écran que sur du papier. Conséquence : on consacre moins de temps à la retenir et à l'analyser...

P. 88 **MAL AU PORTEFEUILLE**

« Devant un objet dont le prix est trop élevé, une zone cérébrale – l'insula – s'allume et nous fait ressentir une douleur quasi physique... » Sylvie Chokron, hôpital fondation Adolphe-de-Rothschild

P. 22 **12%**

d'amélioration de la qualité du sommeil lorsqu'on a inhalé de l'huile de lavande régulièrement pendant deux semaines.

P. 32 **JUSTE DOSE**

Des personnes ayant ingéré 7,5 milligrammes de cannabis avant une prise de parole en public sont moins stressées que la moyenne ; à 12,5 milligrammes, elles ressentent au contraire de l'angoisse et leurs performances s'effondrent.

P. 16 **GLUTAMATE**

Les cellules digestives de l'éponge *Spongilla* contiennent du glutamate – comme nos neurones – et expriment des gènes que l'on retrouve dans nos synapses ! On pense que ces composants élémentaires auraient été réutilisés au fil de l'évolution pour former les premières connexions du cerveau.

P. 52 **36%**

des personnes incarcérées en France souffriraient d'un trouble psychiatrique.

PAS DE BAIGNOIRE EN OR MASSIF MAIS JE FAIS PARTIE DU 1%

ELISABETH LAVILLE

est fondatrice d'Utopies,
membre du collectif
1% for the Planet.
Chaque année,
Utopies reverse
1% de son chiffre d'affaires
lié à ses offres
climat/biodiversité
à la protection
de l'environnement.

Rejoignez le mouvement sur
onepercentfortheplanet.fr



**FOR THE
PLANET**

BRAINCAST

La voix des neurones

Le podcast de *Cerveau & Psycho*

en partenariat avec l'Institut du Cerveau

9^{ème} épisode

Réparer les neurones :

l'ultime défi de la sclérose en plaques

www.cerveauetpsycho.fr/sr/braincast/



9^{ème} épisode

avec la Pr **Catherine Lubetzki**

interviewée par Sébastien Bohler

Neurologue
Directrice médicale
de l'Institut du Cerveau