

# SCIENCE & VIE

OCTOBRE 2013 N° 1153 MONDADORI FRANCE

100 ANS  
SCIENCE & VIE

**PLEINE LUNE**  
ELLE INFLUENCE BIEN  
NOTRE SOMMEIL !

**MATHÉMATIQUES**  
VERS UN NOUVEAU LANGAGE

**MÉDITATION, NEUROFEEDBACK**



## GUÉRIR PAR, LA PENSÉE

*La preuve en 15 expériences*

**ÉVOLUTION  
ELLE AVANTAGE  
LES PETITS !**



**ÉTOILES  
ON SAIT LES  
FAIRE EXPLOSER**

PORT CONT: 4,90 € - CAN: 6,50 \$ CAN - MAR: 480H - TOM: 5/750 CFP  
- TOM A: 1400 CFP - CH: 8,5 FS - TUN: 7,5 DTU







*Les neuroscientifiques en ont désormais la preuve : l'esprit possède le pouvoir de soigner le corps ! Des expériences de méditation, de neurofeedback ou à base d'effet placebo ont démontré des effets thérapeutiques sur des maladies aussi graves que la dépression ou Parkinson. Et déjà, des hôpitaux sautent le pas... Une nouvelle médecine est en train de naître. Quelle médecine ? Notre dossier fait le point.*

# GUÉRIR PAR LA PENSÉE

## LA PREUVE EN 15 EXPÉRIENCES

L'esprit possède-t-il une "force", des "pouvoirs" dont les effets bénéfiques, voire guérisseurs, sur le corps ne souffriraient plus aucune discussion ? Longtemps la science a cherché les preuves de l'existence d'un tel lien entre "l'âme et le corps", que d'aucuns prétendaient parfaitement avéré, au point d'en faire bénéficier ceux qui, se détournant de la médecine traditionnelle, venaient les trouver pour aller mieux. Crédulité ? Charlatanisme ? Risque de faire naître de faux espoirs, voire d'empirer les choses en détournant de traitements ayant démontré leur efficacité ? Pourtant, des cas témoignaient d'indéniables

effets thérapeutiques par on ne savait quel pouvoir de l'esprit sur le corps. Ce qui, dès lors, pouvait laisser sceptique.

Voici que les choses changent ! Car depuis une dizaine d'années, des pratiques thérapeutiques qualifiées d'alternatives ou de non conventionnelles, voire de parascientifiques, démontrent leur efficacité en laboratoire. Mieux : elles font désormais une (timide) percée dans l'arsenal médical classique ! Ces pratiques ont un point commun : elles confèrent à la pensée un pouvoir extraordinaire, celui de soigner le corps – cerveau compris – sans aucun autre traitement que l'activité même du →

PAR MARIE-CATHERINE MÉRAT,  
AVEC FRANÇOIS LASSAGNE



# LA MÉDITATION

## LE POUVOIR DE MAÎTRISER SON ATTENTION

Même si certaines recherches ont été directement menées avec le dalaï-lama et des méditants tibétains, la méditation peut se pratiquer indépendamment de la religion bouddhique dont elle est issue. Le terme recouvre une grande diversité d'entraînements mentaux, mais c'est surtout la méditation dite "de pleine conscience" qui suscite aujourd'hui l'intérêt des chercheurs et des médecins. Cette pratique, qui exige un entraînement quotidien, consiste à élargir progressivement le champ de son attention jusqu'à être totalement conscient de l'instant présent et de ce qui est ressenti: sensations internes, pensées, perceptions, bruits...

*"Il s'agit de prendre conscience de ces événements sans les juger ni s'y attacher, sans ruminer sur les expériences passées et sans anticiper celles à venir",* explique le neuroscientifique Pierre Rainville. A l'université de Montréal (Canada), il étudie les effets de la méditation: diminution de l'anxiété et des douleurs, amélioration des capacités de concentration. En France, à Strasbourg, un diplôme universitaire de troisième cycle de médecine, baptisé Méditation et neurosciences, prépare depuis cette année les médecins, psychologues et chercheurs à faire appel à cette pratique, grâce à des cours théoriques et des séances de méditation guidée.



→ cerveau. Un pouvoir tel qu'il a prouvé ses vertus contre des troubles aussi divers que la douleur, la maladie de Parkinson, certaines déficiences immunitaires ou la dépression.

### DES THÉRAPIES TRÈS EN VOGUE

Quelles sont ces pratiques dont les scientifiques admettent aujourd'hui qu'elles mobilisent efficacement le cerveau au service de la santé, rapprochant un corps et un esprit que la tradition cartésienne séparait depuis plus de trois siècles (lire l'encadré p. 55)? Il s'agit d'abord de la "méditation de pleine conscience", très en vogue des deux côtés de l'Atlantique. Et pas seulement dans les cercles psychothérapeutiques. Dans les plus prestigieux laboratoires de neurosciences aussi, et jusque dans les hôpitaux. Son principe: élargir le champ de son attention jusqu'à être totalement conscient de l'instant présent (lire l'encadré ci-dessus). Si les vertus pour le corps de cette pratique millé-

naire issue de la philosophie bouddhique sont depuis longtemps connues, ce n'est qu'à partir des années 1970 qu'elle suscite l'intérêt de l'Occident. D'abord réservée aux hippies, confinée dans le domaine du développement personnel, elle entre dans le champ de la psychologie clinique grâce à Jon Kabat-Zinn, professeur de biologie dans le Massachusetts (Etats-Unis), qui la dépouille de ses racines spirituelles et crée le programme MBSR ("réduction du stress basée sur la pleine conscience").

## TROIS PRATIQUES ALTERNATIVES ONT DÉMONTRÉ LEUR CAPACITÉ À GUÉRIR LES MAUX DU CORPS PAR L'ESPRIT

Dès la fin des années 1980, à la faveur d'un dialogue entre le bouddhisme et la science, un nouveau champ d'étude voit le jour, celui des neurosciences contemplatives. Il est aujourd'hui en plein essor. En avril 2012, un premier

symposium international a réuni à Denver (Etats-Unis) plus de 700 participants: psychologues, neurobiologistes, méditants... venus partager leurs résultats sur les mécanismes cognitifs et neuronaux des pratiques contemplatives, leurs effets sur le cerveau observés par imagerie cérébrale et les conséquences pour la santé. Plus de 200 hôpitaux américains ont intégré le programme MBSR. Et ses applications ont été étendues à la dépression, à l'addiction, aux déficits de l'attention...

En France, les médecins sont plus réservés. "Quand j'ai fait entrer la méditation à l'hôpital Sainte-Anne à Paris, en 2004, il y a eu au début un peu de perplexité et quelques réticences", se souvient Christophe André, psychiatre





## L'EFFET PLACEBO

### LE POUVOIR DE SE CONVAINCRE DE L'EFFET D'UN TRAITEMENT

et auteur de *Méditer, jour après jour*. Mais la méthode commence à être acceptée, et plusieurs établissements y ont aujourd'hui recours. Un diplôme universitaire de médecine spécialisé en méditation et neurosciences a même vu le jour en début d'année à Strasbourg.

Autre voie de guérison par la pensée qui excite actuellement la curiosité des chercheurs et des médecins: l'effet placebo. Cet effet bien connu est généré par la suggestion et l'attente d'un bénéfice thérapeutique lié à un traitement, indépendamment de son action chimique directe (lire l'encadré ci-contre). Sa découverte remonte à la Seconde Guerre mondiale, quand, sur le front d'Italie, l'anesthésiste Henry Beecher injecte aux blessés une solution saline à la place de la morphine dont le stock est épuisé: il s'aperçoit que cette solution dénuée de principe actif réduit pourtant la douleur chez de nombreux patients. En 1955, devenu professeur à Harvard, il publie →

C'est un effet que l'on expérimente, par principe, sans le savoir. L'effet placebo est ce phénomène qui veut qu'un composé inerte, dénué de substance active, parvienne à engendrer non seulement un mieux-être, mais aussi des bénéfices thérapeutiques réels chez un patient. Ou qu'un médicament produise plus d'effets que prévu. Voire qu'un acte chirurgical factice améliore l'état de santé du patient! Lié le plus souvent à un médicament, l'effet placebo peut se produire après n'importe quelle prise en charge thérapeutique. En pratique, il correspond à la part de guérison que les médecins peuvent attribuer à la seule perception – consciente ou

non – par le patient des nombreux facteurs liés à l'intervention thérapeutique (relation avec le médecin, caractère positif ou négatif du diagnostic, qualité perçue du traitement proposé...), plutôt qu'à l'effet spécifique du traitement ou à la guérison naturelle. Difficile de prévoir la survenue d'un effet placebo. Ce que l'on sait, c'est qu'il peut être renforcé aussi bien par les conditions matérielles de la prise en charge médicale (les seringues le rendent plus efficace que les pilules) que par la nature de la relation avec le soignant – des études ont montré que les médecins plus chaleureux avec leurs patients enregistrent un plus grand effet placebo.



# LE NEUROFEEDBACK

## LE POUVOIR D'AGIR DIRECTEMENT SUR SON CERVEAU

Prendre le contrôle d'activités de son cerveau dont on n'a habituellement aucune conscience, c'est ce que permet le neurofeedback. Cette technique existe sous deux formes, selon la technologie employée: le neurofeedback par électroencéphalographie, le plus répandu, et le neurofeedback par IRM fonctionnelle en temps réel, bien plus récent et peu fréquent. Dans le premier cas, des électrodes sont disposées sur le crâne du sujet. Elles enregistrent l'activité électrique produite par la partie la plus superficielle du cerveau. Dans le second cas, ce sont les variations d'oxygénation du sang qui sont mesurées, en temps réel, donnant accès à des régions cérébrales plus profondes. Le neurofeedback entraîne le patient à



« L'IRMf mesure en temps réel les modifications de l'activité de zones profondes du cerveau.

contrôler des régions spécifiques de son cerveau, éventuellement à corriger une activité jugée anormale, en l'augmentant ou en la diminuant. Pour cela, l'activité

enregistrée est traduite par une image sur un écran ou un son diffusé par haut-parleurs. Grâce à ce retour (le feedback), le patient visualise ou entend ce qui lui est

→ une étude qui fera date, révélant que 35 % des patients répondent positivement à un tel traitement, dit placebo ("je plairai", en latin). Dès lors, il est introduit dans toutes les études cliniques visant à démontrer les effets

mieux sans que les maux dont il souffre s'atténuent réellement. Il faut attendre le milieu des années 1990 pour que le pouvoir du placebo soit étudié pour lui-même, en particulier grâce aux travaux de Fabrizio Benedetti, à l'université de

qui modifient bel et bien les équilibres biochimiques dans le cerveau. Les médecins eux-mêmes l'exploitent dans leur pratique clinique, comme l'a récemment montré une étude américaine – quitte à transgresser le serment d'Hippocrate, qui leur interdit de dissimuler la vérité aux patients!

Troisième et dernière pratique, tombée en disgrâce dans les années 1970 et 1980, mais qui fait depuis une dizaine d'années un retour remarqué aux Etats-Unis: le neurofeedback. Ce nom barbare désigne une technique assez simple, qui s'apparente à de la musculation mentale (lire l'encadré ci-dessus). Elle est issue des travaux menés en 1958 par Joe Kamiya à l'université de Chicago. Grâce à un électroencéphalographe (EEG) mesurant en

## D'ABORD DÉNIGRÉES, CES THÉRAPIES ONT FINI PAR VAINCRE JUSQU'AUX RÉTICENCES DU CORPS MÉDICAL

"réels" d'un traitement: pour être efficace, un médicament doit montrer des effets supérieurs à ceux d'un placebo.

Pour autant, l'effet placebo est longtemps resté réduit à un phénomène "psychologique". Autant dire inexistant, si ce n'est dans la tête du patient, supposé avoir l'impression d'aller

Turin (Italie). Depuis, l'imagerie cérébrale a montré que l'effet placebo n'est pas une simple vue de l'esprit, et les publications scientifiques de premier ordre se multiplient. Elles dévoilent un effet encore plus puissant que ce qu'on avait imaginé, et commencent à mettre au jour ses mécanismes biologiques,





d'ordinaire inaccessible: l'activité intime de son cerveau. Il peut dès lors se concentrer sur un stimulus extérieur (son, odeur, image, toucher...), évoquer des pensées, des souvenirs, des émotions, imaginer faire certains mouvements... et constater l'effet de ces états mentaux sur le feedback. Il trouve ainsi l'état mental qui modifiera l'activité de la région ciblée (déterminée par l'équipe soignante lors d'examens

préalables) dans le sens souhaité. Depuis quelques années, cette autorégulation de l'activité cérébrale exploite aussi des logiciels plongeant les sujets dans un environnement de réalité virtuelle. "Leur avantage est qu'ils fournissent un feedback visuel hautement réaliste et immersif", explique Alexandre Bouchet, responsable R&D chez Clarte, qui développe une telle plate-forme dans le cadre du projet français OpenVibe 2.

temps réel l'activité du cerveau, le psychologue remarque qu'on peut apprendre à émettre certaines ondes cérébrales sur commande. Dix ans plus tard, le neuroscientifique Barry Sterman, à l'université de Californie, montre que des chats entraînés à contrôler leur activité cérébrale résistent mieux aux crises d'épilepsie. Des résultats bientôt reproduits chez l'homme. L'engouement est immédiat. Accessible, prometteuse, la technique séduit les adeptes du New Age et les entrepreneurs peu scrupuleux. De nombreuses études, souvent de mauvaise qualité, sont lancées. Des sociétés lucratives se créent, qui prétendent traiter tous types de pathologies (autisme, dépression, migraine...) à l'aide de méthodes non éprouvées. Le neuro-

feedback intègre ainsi le champ des pseudosciences et de la parapsychologie et se forge, auprès des scientifiques, une très mauvaise réputation... dont il est sur le point de se défaire.

#### UNE TECHNIQUE DÉJÀ ÉPROUVÉE

En novembre 2012, une association de pédiatres américains a reconnu le neurofeedback comme étant un traitement aussi efficace que les psychostimulants pour traiter les troubles de déficit de l'attention avec hyperactivité. L'armée américaine utilise cette technique pour soigner les soldats atteints de stress post-traumatique. En France aussi, la méthode revient sur le devant de la scène, notamment dans le cadre d'OpenVibe 2, un projet national sur les interfaces cerveau-ordinateur. →

## CORPS ET ESPRIT : LE LIEN SE RESSERRE

Que le corps et l'esprit soient étroitement associés n'est pas une idée neuve. Dès l'Antiquité, le médecin Galien soutenait que des fluides faisaient circuler l'information entre le corps et le cerveau. Et si Descartes est souvent convoqué comme celui qui aurait définitivement séparé la pensée du corps, c'est par erreur. Outre le fait que l'âme était pour lui logée dans une glande cérébrale (l'épiphyse), le philosophe affirmait que *"certaines choses que nous expérimentons en nous-mêmes ne doivent pas être attribuées à l'âme seule, ni au corps seul, mais à l'étroite union qui est entre eux"* (*Principes de la philosophie*). La science a, depuis, donné raison à ces illustres précurseurs en établissant des liens entre système nerveux, défenses immunitaires et régulation hormonale. Elle a montré que l'existence même du corps est une réalité... cérébrale. Pour preuves, ces patients atteints d'une lésion au cerveau, persuadés qu'un de leurs membres ne leur appartient pas, ou ces amputés souffrant de douleurs à l'emplacement du membre disparu. Restait à mettre l'esprit au service de la santé... Un pas franchi indirectement, depuis une trentaine d'années, avec les thérapies cognitives comportementales. Aujourd'hui, avec la méditation, le neurofeedback et le placebo, le corps et l'esprit n'ont jamais été si proches: la médecine vise cette fois directement l'activité du cerveau, pour la modifier au bénéfice du corps.



→ Et depuis quelques années, la technique devient prometteuse pour traiter la dépression ou les douleurs chroniques, grâce à l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf), qui permet de visualiser des structures du cerveau plus profondes que l'EEG.

Méditation, effet placebo, neurofeedback... Ces trois thérapies ont bel et bien fait leur entrée officielle dans le cercle des sciences médicales. Et si, à la différence d'autres pratiques alternatives (programmation neuro-linguistique, magnétisme...), elles se sont extraites des marges, ce n'est pas à cause d'un affaiblissement des exigences scientifiques. Au contraire ! C'est d'abord parce que les preuves de leur efficacité sont désormais assez nombreuses et solides. Pour une série de troubles importants, les faits, parfois spectaculaires, s'accumulent (lire pages suivantes). Oui, il est possible de se soigner par la seule pensée ! Ce qui présente l'indéniable avantage de se passer de tout autre traitement.

#### UN CERVEAU AUX DONNS FASCINANTS

Au-delà de la mesure de l'efficacité de ces thérapies, ces expériences laissent entrevoir le fascinant lien entre le corps et l'esprit qui dote le cerveau de son don thérapeutique. Car les techniques d'imagerie cérébrale et d'analyses biochimiques permettent de voir la force de l'esprit se matérialiser : la méditation bouleverse certains rythmes cérébraux entre les aires frontales et pariétales ; le placebo fait produire au cerveau ses propres antalgiques ; le neurofeedback change la manière dont le cortex préfrontal agit sur les autres régions cérébrales (voir l'infographie ci-contre).

L'arrivée en science de ces pratiques autrefois "alternatives" pose beaucoup de questions. Quels troubles peuvent être ainsi soignés ? Existe-t-il des effets secondaires ? Certaines personnes y sont-elles plus sensibles ? Ces thérapies doivent-elles être remboursées par la Sécurité sociale ? Une chose est sûre : à condition de l'inciter à jouer ce rôle, le cerveau est un excellent médecin.

# Les secrets du pouvoir de l'esprit sur le corps

L'imagerie cérébrale a ouvert un boulevard aux chercheurs désireux d'expliquer l'action de l'esprit sur le corps. Déjà, des schémas de fonctionnement se dessinent. S'ils restent assez flous, les appareils étant encore très myopes, ils offrent tout de même un premier cadre à nos connaissances, en distinguant l'action d'un placebo de celle de la méditation de pleine conscience ou du neurofeedback.

## La méditation reconfigure le cortex cérébral

La méditation est un processus conscient qui provoque des changements morphologiques et fonctionnels dans le cerveau. Ainsi, les cortex frontal, pariétal et cingulaire, impliqués dans le contrôle attentionnel, s'épaississent. L'activité de l'amygdale, qui joue un rôle dans la gestion des émotions, diminue ; celle des régions avant-gauche du cerveau, impliquées dans les émotions positives, augmente. Des zones normalement en interaction – comme le cortex préfrontal et les régions activées par l'influx sensoriel provoqué par un stimulus douloureux – sont déconnectées. Pour autant, les mécanismes ne sont pas encore clairement élucidés.

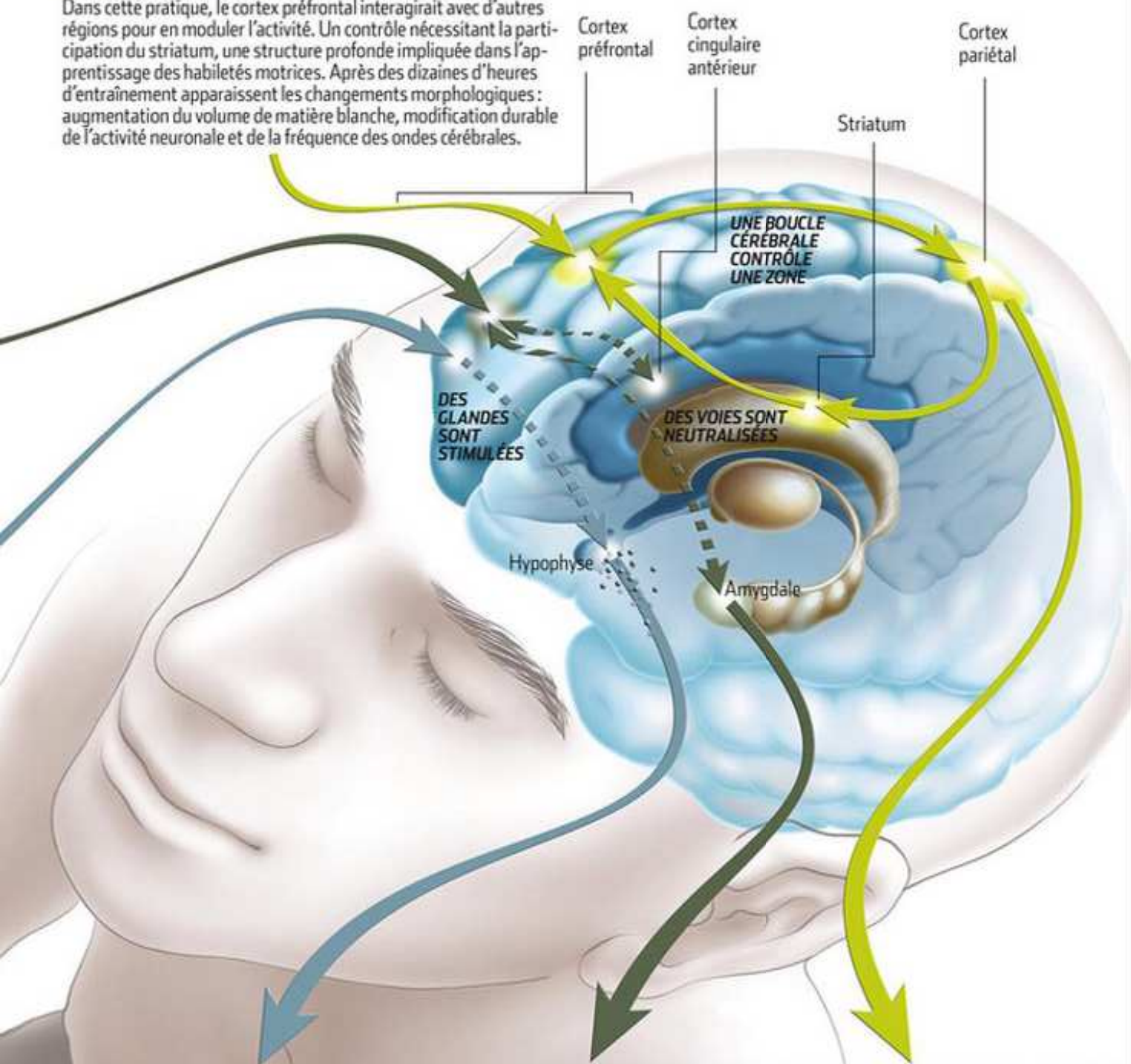
## L'effet placebo fait produire au cerveau ses propres remèdes

L'effet placebo produit des molécules très concrètes, qui activent les mêmes zones que celles activées par les médicaments correspondants. Un placebo analgésique déclenche ainsi la production d'opioïdes dont l'action est similaire à celle de la morphine. Souvent conscient, cet effet met en jeu le cortex préfrontal, où s'élabore l'attente d'un bénéfice thérapeutique. Mais il peut aussi moduler des processus inconscients, comme la production d'hormones ou la réponse immunitaire.



## Le neurofeedback module l'activité neuronale

Dans cette pratique, le cortex préfrontal interagirait avec d'autres régions pour en moduler l'activité. Un contrôle nécessitant la participation du striatum, une structure profonde impliquée dans l'apprentissage des habiletés motrices. Après des dizaines d'heures d'entraînement apparaissent les changements morphologiques : augmentation du volume de matière blanche, modification durable de l'activité neuronale et de la fréquence des ondes cérébrales.



### Le pouvoir du placebo

Associé à toute prise en charge thérapeutique, l'effet placebo agit quelle que soit la pathologie concernée. Il a été particulièrement étudié dans le traitement de la douleur et de la maladie de Parkinson et apparaît important dans le cas de la dépression, ainsi que dans le traitement des pathologies respiratoires telles que l'asthme et la toux.

### Le pouvoir de la méditation

La méditation réduit le stress, ce qui renforce les défenses immunitaires, réduit le vieillissement cellulaire, l'hypertension artérielle... En diminuant les processus inflammatoires chroniques, elle aurait des effets sur le diabète et la maladie d'Alzheimer. Elle agit également sur les capacités d'attention, l'impulsivité, les douleurs chroniques ou les rechutes dépressives.

### Le pouvoir du neurofeedback

En permettant de contrôler n'importe quelle région cérébrale, le neurofeedback propose de traiter de nombreuses pathologies : douleurs chroniques, dépression, acouphènes, schizophrénie, troubles anxieux... Ses effets n'ont cependant été démontrés que pour le traitement des déficits de l'attention avec hyperactivité et de l'épilepsie.



Epilepsie, douleur, dépression, Parkinson, déficits immunitaires...

# LES PREUVES D'UNE EFFICACITÉ THÉRAPEUTIQUE

*Depuis une dizaine d'années, les résultats s'accumulent. Et ils ne font aucun doute : l'esprit est bel et bien capable de soigner certains troubles, même les plus graves. Démonstration en 15 expériences.*

Que la méditation, technique millénaire issue du bouddhisme, le neurofeedback, pratique en vogue chez les adeptes californiens du New Age, et le placebo, effet connu de longue date dans l'industrie pharmaceutique sans que quiconque le prenne vraiment au sérieux, aient fini par convaincre les scientifiques de la réalité de leurs bénéfices est en soi une authentique surprise. Mais qu'en plus, leur action soit avérée sur des troubles aussi divers et importants que la dépression, la douleur, le stress, l'épilepsie, la maladie de Parkinson ou certains déficits immunitaires, voilà qui paraît presque incroyable. Et pourtant ! Les expériences menées par des chercheurs toujours plus nombreux à se lancer sur cette nouvelle piste se concluent par des résultats sans équivoque : l'esprit guérit bien une série de troubles, et des plus sérieux. Au point que, d'alternative, cette médecine apparaît désormais complémentaire de la médecine médicamenteuse, élargissant la panoplie thérapeutique des prescripteurs.

La preuve en 15 études parmi les plus convaincantes, qui font largement référence dans la communauté scientifique. Certaines démontrent avec des résultats statistiques solides l'efficacité de ces nouvelles façons de se soigner ; d'autres mettent au jour les mécanismes à l'œuvre dans le cerveau pour expliquer de tels effets. Toutes apportent en tout cas la preuve de ces pouvoirs guérisseurs de l'esprit, longtemps insoupçonnés.

## FACE À LA DOULEUR

### ***La méditation modifie les circuits de réponse à la douleur***

En 2009, Joshua Grant et Pierre Rainville, neuroscientifiques à l'université de Montréal (Canada), ont comparé la résistance à la douleur de 13 méditants expérimentés, totalisant plus de mille heures de méditation chacun, avec celle de 13 sujets lambda. Il s'agissait de presser une plaque de plus en plus chaude sur leurs mollets. Alors

qu'à 53 °C, la douleur était jugée intolérable par les non-méditants, elle fut juste qualifiée de modérée par les méditants. L'exploration du cerveau de ces derniers, en 2011, a révélé une déconnexion entre des régions impliquées dans l'évaluation et l'anticipation de la douleur dans le cortex préfrontal (à l'avant du cerveau), et des zones

### ***Le placebo active les mêmes zones du cortex que des opioïdes***

En 2002, Predrag Petrovic, neurobiologiste au Karolinska Institute de Stockholm (Suède), a comparé les effets, dans le cerveau, d'un antalgique et d'un placebo. Tous les volontaires pensaient avoir reçu un opioïde dérivé de la morphine, mais certains n'ont reçu qu'un composé inactif. Un stimulus ther-

mique douloureux leur a ensuite été infligé pendant que leur cerveau était scanné par tomographie par émission de positons. Que les sujets aient été sous antalgique ou qu'ils aient cru l'être, les mêmes zones du cerveau ont été activées (voir IRM), toutes impliquées dans le soulagement de la douleur par

### ***Le neurofeedback permet de contrôler l'aire cérébrale impliquée dans la douleur***

En 2005, le neuroscientifique Christopher DeCharms, à l'université Stanford, a entraîné 16 volontaires soumis à des stimulations thermiques douloureuses, et 12 patients atteints de douleurs chroniques, à contrôler l'activité d'une petite région impliquée dans la douleur et située en profondeur

dans le cerveau, le cortex cingulaire antérieur rostral. Après plusieurs essais menés grâce à l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle en temps réel, tous les sujets ont été capables de contrôler l'activité de cette région (voir IRM) et ont rapporté une réduction de la douleur



## FACE À L'ÉPILEPSIE

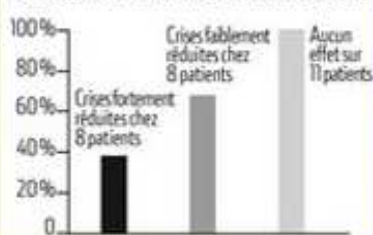
### Le neurofeedback diminue les crises

En 1999, à l'université de Tübingen (Allemagne), Boris Kotchoubey et Niels Birbaumer ont suivi, chez 27 patients atteints d'une épilepsie résistante aux médicaments, l'excitabilité des

neurones par électro-encéphalographie. Pendant 35 séances de trente minutes, les patients ont visualisé cette activité électrique en direct sur écran et ont appris à l'augmenter

ou à la diminuer. Deux tiers d'entre eux sont parvenus à contrôler leur activité cérébrale. Le nombre de crises a diminué en moyenne de 25 %, et jusqu'à 60 % chez 8 patients.

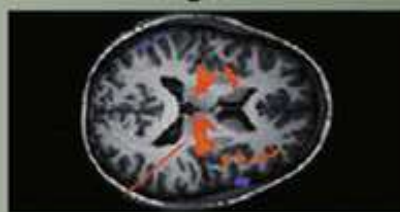
### Deux tiers des patients voient le nombre de leurs crises baisser



SOURCE: CLIN. NEUROPHYSIOL., 1999

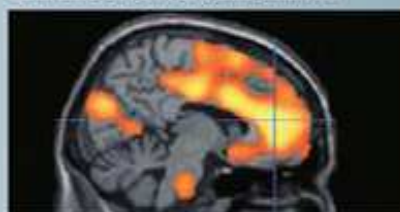
profondes chargées de traiter l'information douloureuse, le cortex cingulaire antérieur, le thalamus et l'insula (voir IRM).

**Cortex cingulaire antérieur, insula et thalamus réagissent tout seuls**



les opioïdes. Dans les deux cas, les sujets ont rapporté une diminution de la douleur ressentie.

**Cortex cingulaire antérieur rostral et tronc cérébral sont activés**



ressentie. Des résultats qui restent cependant à confirmer sur un plus grand nombre de sujets.

**Le cortex cingulaire antérieur rostral est commandé en temps réel**



SOURCE: PSYCHOSOM. MED. 2009 & PAIN 2011

SOURCE: SCIENCE 2002

SOURCE: PNAS 2012

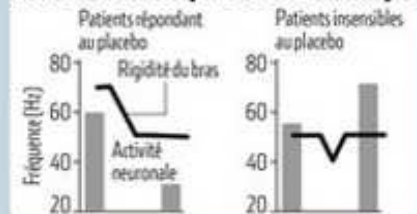
## FACE À LA MALADIE DE PARKINSON

### Le placebo réduit la rigidité musculaire en agissant à l'échelle du neurone

En 2004, Fabrizio Benedetti, de l'université de Turin (Italie), a mené une expérience inédite lors d'une opération d'implantation d'électrodes chez 11 patients parkinsoniens – la stimulation cérébrale profonde du noyau sous-thalamique, hyperactif dans la maladie, étant l'un de ses traitements classiques. Le neuroscientifique a enregistré l'activité neuronale avant, pendant et après l'injection d'un placebo, que les sujets pensaient être un anti-parkinsonien. Résultats : pour les 6 patients répondant

positivement au placebo, la rigidité musculaire a diminué, en corrélation avec la réduction de l'activité neuronale, ce qui n'était pas le cas chez les patients insensibles au placebo (voir graphique).

### Le placebo diminue l'activité des neurones du noyau sous-thalamique



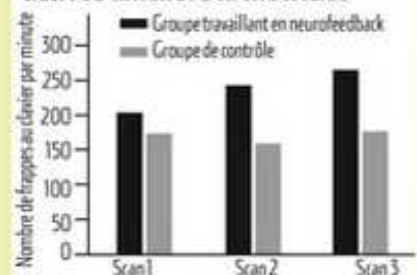
SOURCE: NATURE NEUROSCIENCE 2004

### Le neurofeedback doperait la motricité

En 2011, à l'université de Bangor, au pays de Galles, la psychologue Leena Subramanian et le neuroscientifique David Linden ont entraîné 5 patients parkinsoniens à renforcer l'activité d'une région cérébrale sous-activée dans la maladie. Allongés dans un scanner à imagerie par résonance magnétique fonctionnelle, les patients visualisaient sur un écran, sous la forme d'un thermomètre, l'activité d'une zone située à l'avant du cerveau, liée à la planification et l'exécution des mouvements. Après deux sessions d'entraînement, les patients sont parvenus à contrôler

leur activité cérébrale et leur motricité s'est améliorée. Chez 5 patients ayant suivi la même procédure mais sans feedback, aucune amélioration n'a été observée (voir graphique). Des résultats à confirmer.

### Contrôler la zone cérébrale sous-activée améliore la motricité



SOURCE: THE JOURNAL OF NEUROSCIENCE 2011

M. KONTÉ



## FACE AUX DÉFICIENCES IMMUNITAIRES

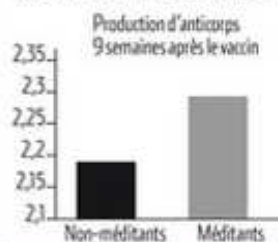
### La méditation accroît l'effet de la vaccination

En 2003, le psychologue Richard Davidson (université du Wisconsin, États-Unis), a comparé la réponse immunitaire de méditants (entraînés pendant huit semaines à la méditation de pleine conscience) et de non-méditants après

un vaccin contre la grippe. Avant et après cet entraînement, l'activité électrique du cerveau de tous a été enregistrée. Quelques semaines après le vaccin, la production d'anticorps – donc la réponse immunitaire – était supérieure chez

les méditants (voir graphique). Qui montraient aussi une plus forte activation des régions avant-gauche du cerveau, impliquées dans les émotions positives. Plus ces zones s'activaient, plus la réponse immunitaire était forte.

### La réponse immunitaire est plus forte après des séances de méditation



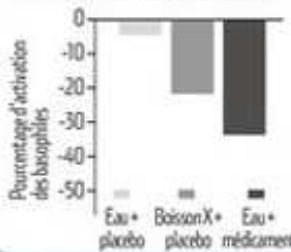
### Le placebo atténue les réactions allergiques

En 2009, la psychologue Marion Goebel, de l'université de Duisburg-Essen (Allemagne), a incité des patients allergiques à boire tous les jours pendant cinq jours une boisson X, juste avant de recevoir leur anti-allergique. Neuf jours plus

tard, les sujets ont été divisés en trois groupes: le premier prenait de l'eau puis un placebo; le deuxième, la boisson X puis le placebo; le troisième, de l'eau puis le véritable médicament. Résultat: l'activation des basophiles, des

globules blancs qui interviennent pendant la réaction allergique, a diminué dans le sang des patients des groupes 2 et 3 (voir graphique). La boisson X a donc conditionné les patients à répondre au placebo.

### La réaction allergique diminue même sans le véritable médicament



## FACE AUX DÉFICITS DE L'ATTENTION

### La méditation améliore l'acuité

En 2007, la neuroscientifique Heleen Slagter et Richard Davidson, de l'université du Wisconsin, ont soumis 17 méditants, avant et après trois mois de retraite intensive de méditation, à la tâche dite du "clignement attentionnel": ils devaient détecter, parmi une succession de lettres, deux chiffres présentés avec 300 millisecondes d'écart. La plupart du temps, le second passe inaperçu, la focalisa-

tion de l'attention sur le premier s'accompagnant d'une onde cérébrale, appelée P300, que l'on peut enregistrer grâce à des électrodes placées à l'arrière du crâne. Une limite que la méditation semble repousser: après leur entraînement, les sujets ont perçu plus souvent le deuxième chiffre et présenté une onde P300 plus faible, signes d'une attention plus globale et moins facilement distraite.

### Le neurofeedback juggle l'hyperactivité

En 2009, le psychologue Martijn Arns et son équipe de l'université Nijmegen, aux Pays-Bas, ont réalisé une méta-analyse de la littérature scientifique afin d'évaluer l'efficacité du neurofeedback dans le traitement du trouble de déficit de l'attention avec hyperactivité (TDAH). Sur plus de 200 études

publiées en dix ans, seules 15 ont été retenues, les plus rigoureuses scientifiquement. Leur analyse a démontré que le neurofeedback réduit efficacement l'impulsivité et l'inattention, et moyennement l'hyperactivité. Selon les auteurs, cette technique est "efficace et spécifique" pour traiter le TDAH.

## FACE À LA DÉPRESSION

### La méditation limite

En 2010, le psychologue Zindel Segal, du Centre pour l'addiction et la santé mentale de Toronto, a mesuré les effets de la méditation de pleine conscience contre les

### Le placebo modifie

En 2002, la neurologue Helen Mayberg a comparé, dans le cerveau de 17 patients dépressifs, l'action d'un antidépresseur (la fluoxétine) avec celle d'un placebo. Avant

### Le neurofeedback

En 2012, le neuroscientifique Rainer Goebel et le psychiatre David Linden ont entraîné 8 patients dépressifs à contrôler l'activité d'une région cérébrale impliquée



# FACE AU STRESS

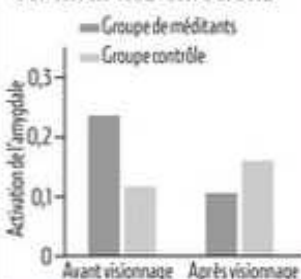
## La méditation permet de mieux gérer les émotions

En 2012, Gaëlle Desbordes, du Centre Martinos d'imagerie biomédicale dans le Massachusetts, a exploré les effets de la méditation sur l'amygdale, une structure cérébrale impliquée dans la gestion des émotions. Avant et après un entraînement de huit

semaines à la méditation de pleine conscience, 12 participants sont passés au scanner afin que soit enregistrée l'activité de leur cerveau pendant le visionnage d'images à contenu émotionnel positif, négatif ou neutre. Résultat : quel que soit le type d'images,

leur amygdale s'activait moins que celle de non-méditants (voir graphique). "Cela suggère moins de stress et d'anxiété, plus de calme et d'équanimité chez les individus ayant pratiqué la méditation de pleine conscience", conclut la neuroscientifique.

### Méditer agit directement sur l'amygdale, siège cérébral des émotions



## Le placebo mobilise le cerveau contre l'anxiété

En 2005, Predrag Petrovic, neurobiologiste au Karolinska Institute (Stockholm), a administré un anxiolytique à des volontaires. Puis, il leur a montré des images anxiogènes. Comme attendu,

leur anxiété a diminué. Un effet annulé lorsque les scientifiques leur ont donné un composé bloquant les récepteurs de ce médicament. Le lendemain, les sujets, croyant recevoir les mêmes traite-

ments, ont en fait reçu des placebos. Résultat : persuadés qu'on leur délivrait l'anxiolytique, ils ont vu leur anxiété diminuer... puis augmenter à nouveau lorsqu'ils pensaient recevoir le composé aux effets

inverses. Les chercheurs ont montré que l'effet placebo anxiolytique était lié à une activation des mêmes régions cérébrales que celles impliquées dans un autre effet placebo, l'analgésie placebo.

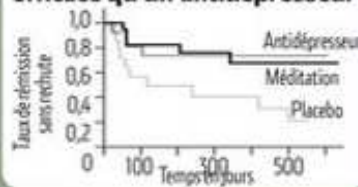
## les rechutes

rechutes dépressives. Son équipe a suivi 84 patients ayant pris des antidépresseurs jusqu'à rémission de leurs symptômes. Un tiers a ensuite poursuivi son traite-

ment, un tiers a pris un traitement factice, et un tiers a suivi une thérapie cognitive basée sur la méditation de pleine conscience. Dix-huit mois plus tard, 70 % des

patients ayant pris le traitement factice ont rechuté, contre 30 % de ceux ayant pratiqué la méditation ou pris des antidépresseurs (voir graphique).

### La méditation est aussi efficace qu'un antidépresseur



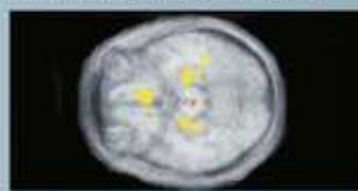
## les mêmes aires cérébrales qu'un antidépresseur

et après six semaines de traitement, elle leur a fait passer un scanner par tomographie par émission de positons, afin de visualiser leur activité cérébrale.

Le scanner a révélé que des régions communes étaient modifiées (augmentation ou diminution d'activité) en réponse à la fluoxétine ou au placebo (voir scanner).

De quoi mieux comprendre pourquoi, dans les études sur les antidépresseurs, les améliorations observées sont dues pour près de 51 % à l'effet placebo.

### Fluoxétine et placebo activent les mêmes aires cérébrales



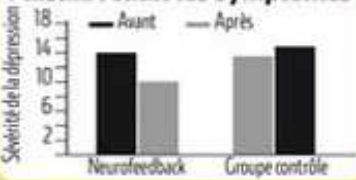
## aide à réduire les symptômes dépressifs

dans la genèse des émotions positives, l'insula ou le cortex préfrontal, grâce à l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle en temps réel. Après 4 séances

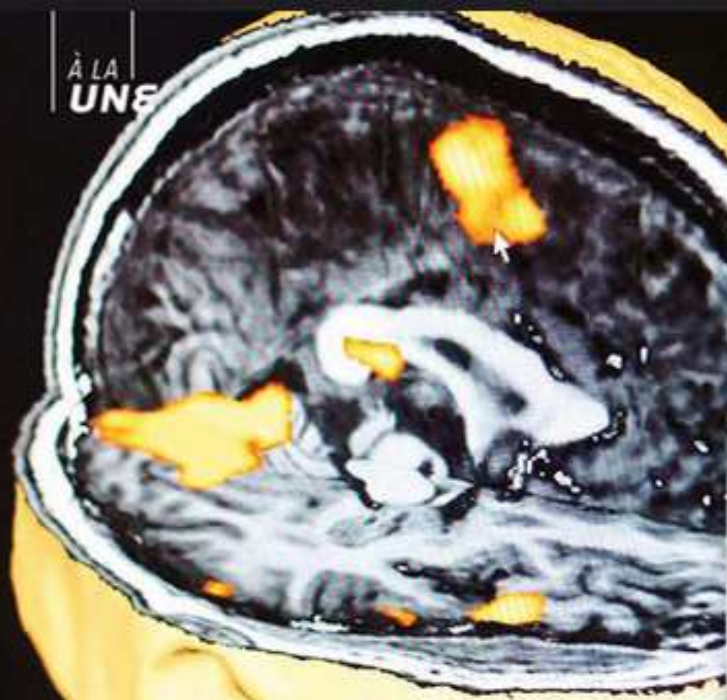
hebdomadaires d'une heure, les patients ont appris à augmenter volontairement l'activité de cette région et montré une réduction de leurs symptômes dépressifs

(voir graphique). Des résultats préliminaires qui devront être confirmés sur un plus grand nombre de patients, et comparés aux effets des antidépresseurs.

### Activer le cortex préfrontal et l'insula réduit les symptômes







# UNE NOUVELLE MÉDECINE QUI POSE QUESTION

*En démontrant sa valeur thérapeutique, la “médecine par l'esprit” a cessé d'être une médecine “alternative”. Mais en pratique, qui peut y recourir? Existe-t-il des risques?... Le point en huit questions clés.*

## **L'esprit peut-il tout guérir?**

Non. Soyons clairs, un cancer au stade terminal ne pourra être guéri ni par des séances de méditation, ni par le plus puissant des effets placebo. En revanche, l'un comme l'autre peuvent compléter, voire augmenter les effets d'un traitement. En 2001, Fabrizio Benedetti et son équipe de l'université de Turin montraient ainsi que l'effet placebo peut être utilisé pour réduire les doses médicamenteuses. Dans leur étude, des sujets souffrant de douleurs post-opératoires étaient placés sous perfusion et recevaient sur demande un antalgique.

La moitié d'entre eux savait que la perfusion ne contenait qu'une solution saline sans aucune substance active; l'autre moitié était persuadée que cette solution complétait les effets de l'antalgique. Résultat: ce deuxième groupe a réclamé 33 % moins d'antalgiques! Si l'esprit ne peut pas tout soigner, ses effets s'exercent sur nombre de pathologies. Le neurofeedback réduit les crises d'épilepsie et traite efficacement les déficits de l'attention, des pathologies exclusivement mentales. Le procédé apparaît également prometteur

pour soigner les troubles anxieux, notamment le stress post-traumatique. Les effets de la méditation sont plus larges: on sait avec certitude qu'elle réduit la douleur, évite les rechutes dépressives et améliore l'attention. En atténuant le stress, elle aurait aussi de multiples effets indirects: elle boosterait le système immunitaire et réduirait l'inflammation, le vieillissement cellulaire, les risques cardiovasculaires, etc. Quant à l'effet placebo, il peut accompagner toute prise en charge thérapeutique chez les patients qui y

sont sensibles. S'il a surtout montré son efficacité contre la douleur et la maladie de Parkinson, il agirait quelle que soit la pathologie, en incitant l'organisme à fabriquer ses propres médicaments. “Le corps humain est capable de synthétiser toutes les molécules: antidépresseurs, anticancéreux, morphine, anti-inflammatoires, etc., s'enthousiasme le psychiatre Patrick Lemoine, l'un des rares spécialistes français de l'effet placebo. Le seul problème est que l'on n'a pas encore compris dans quelles circonstances l'effet placebo se met en place.”



PARATION  
AITEMENT N° 7500  
VISITE  
A compléter par l'investigateur  
PSULES DE V0137 ou PLACEBO  
\*1103076\*



## ***Avons-nous tous la même capacité à nous soigner par la force de l'esprit ?***

Oui, à condition de savoir exercer ce contrôle de l'esprit. Apprendre à maîtriser une région de son cerveau, voire une petite population de neurones, n'est qu'une question de temps. Ainsi, à raison d'une quarantaine de séances d'une demi-heure de neurofeedback, chacun peut améliorer ses capacités de concentration, cet entraîne-

ment modifiant la structure même de l'encéphale. N'importe qui peut par ailleurs bénéficier des bienfaits de la méditation, moyennant une pratique quotidienne assidue. D'autant qu'elle a l'avantage de ne nécessiter aucun appareillage. En 2012, Gaëlle Desbordes, neurobiologiste au Centre Martinos d'imagerie biomédicale (Etats-

Unis), montrait qu'après huit semaines de séances, l'activité de l'amygdale, une petite région du cerveau impliquée dans le contrôle des émotions, était modifiée chez des novices, avec à la clé moins de stress. Difficile en revanche de déclencher l'effet placebo sur commande. Un patient aura beau croire de toutes ses forces aux vertus d'une

pilule de sucre, il n'est pas certain que celle-ci fasse effet. Ce que l'on sait, c'est que notre inégalité face à l'effet placebo se lit dans nos gènes. Deux études, en Suède et aux Etats-Unis, ont ainsi montré que seuls les sujets porteurs de caractéristiques génétiques spécifiques réagissaient à un traitement anxiolytique ou antidépresseur factice.

## ***Faut-il craindre des effets secondaires ?***

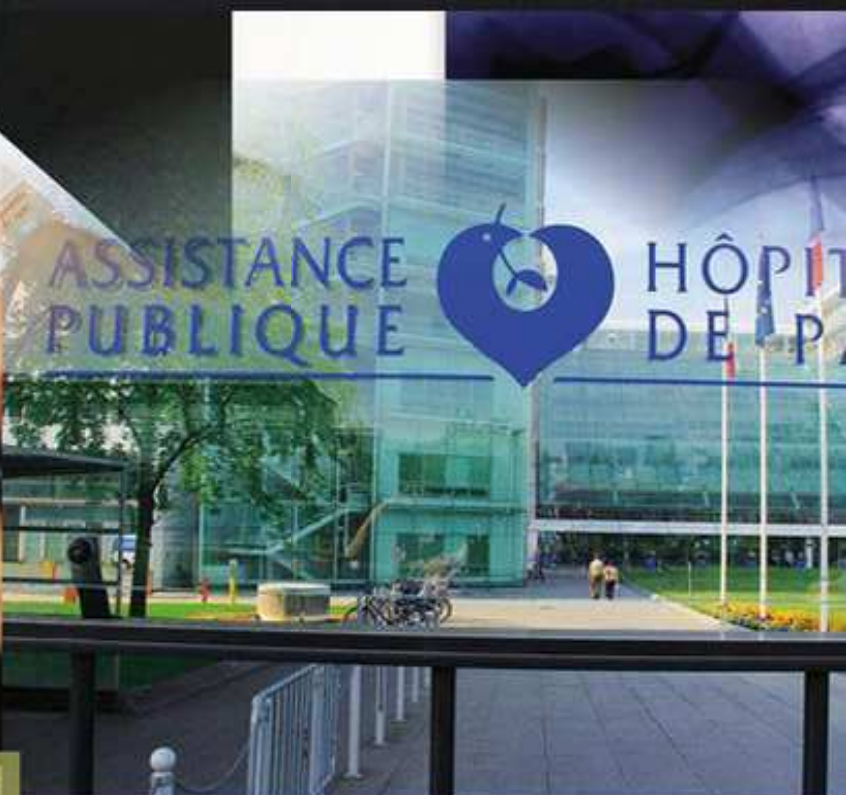
Si "les effets néfastes éventuels de la méditation ne sont guère documentés", selon Christophe André, psychiatre à Sainte-Anne, se retrouver face à soi-même peut toutefois s'avérer difficile. "Méditer expose à des pensées, émotions ou sensations douloureuses que l'on évite habituellement, de façon consciente ou non." Le neurofeedback peut, lui, entraîner de réels effets

néfastes si la région du cerveau dont on souhaite modifier l'activité est mal ciblée ou mal stimulée. Pour minimiser ce risque, aux Etats-Unis, où ce procédé est très réglementé, des analyses précèdent les séances. Chez les enfants atteints de trouble du déficit de l'attention avec hyperactivité, on compare l'activité du cerveau avec les enregistrements

d'enfants "normaux", afin de déceler les anomalies. Mais ce n'est pas toujours simple: même si ce trouble est le plus souvent lié à un excès d'ondes lentes dans le lobe frontal, il existe aussi des schémas opposés, avec des ondes rapides. "Donc, si l'on se trompe de schéma, on va faire du mal au patient!", prévient Marco Congedo, chercheur au Gipsa-Lab de Grenoble.

Quant à l'effet placebo, aucun problème tant que la motivation est au beau fixe. Mais le phénomène contraire, l'effet nocebo, existe – et il est aussi puissant. Le neuroscientifique Fabrizio Benedetti a montré que si l'on persuade des patients parkinsoniens que leur stimulateur cérébral est à l'arrêt (alors qu'il fonctionne), leurs performances motrices se détériorent !





## Quel est le rôle de l'inconscient ?

Cela dépend. Parfois, le contrôle de l'esprit est pleinement conscient. Pour preuve, l'implication du cortex préfrontal, région liée à l'anticipation et au contrôle cognitif, dont l'activité est indispensable pour que s'élabore l'effet placebo. À l'inverse, chez des malades Alzheimer, dont le cortex préfrontal dégénère, le placebo a beaucoup moins d'effet. Impossible que s'élabore

chez eux l'attente d'un bénéfice thérapeutique futur. Mais ce pouvoir de l'esprit n'est pas toujours conscient. En 2003, Fabrizio Benedetti le prouvait par une expérience. Après avoir administré à des sujets un composé modulant la sécrétion d'hormones – stimulant la sécrétion d'hormones de croissance et réduisant celle de cortisol –, il le remplaça par un placebo... qui produi-

sit les mêmes variations hormonales, quand bien même le chercheur tentait de persuader les cobayes que les effets inverses étaient attendus ! Si la suggestion verbale peut être efficace dans le contrôle de la douleur (une fonction physiologique consciente), seul un conditionnement inconscient agirait sur des fonctions également inconscientes, comme la sécrétion

d'hormones... ou le système immunitaire. Ainsi, une étude américaine montrait en 2003 que les méditants produisent plus d'anticorps que des sujets lambda après une vaccination. Difficile de croire qu'ils aient contrôlé consciemment leur système immunitaire... Il est probable que la méditation ait agi indirectement, en diminuant leur stress, dont les méfaits sur l'immunité sont connus.

## La Sécurité sociale rembourse-t-elle cette médecine ?

Oui pour la méditation, lorsqu'elle rentre dans le cadre d'une prise en charge hospitalière ou psychiatrique – comme pour toutes les psychothérapies. Oui également pour l'effet placebo, à hauteur du remboursement prévu pour le traitement suivi... car, dès lors qu'un médicament est remboursé, l'effet placebo associé l'est nécessairement ! Plus sérieusement, la Sécurité sociale ne rembourse pas une substance inerte, même lorsque ses effets sur la santé sont démontrés. Quant aux séances de neurofeedback proposées par de rares psychiatres en France, elles ne sont pas remboursées, aucune réglementation n'encadrant, pour l'heure, cette pratique.

## L'hypnose permet-elle

Dès le XIX<sup>e</sup> siècle, en France, le neurologue Jean-Martin Charcot introduisait l'hypnose à l'hôpital pour traiter l'hystérie. Si le côté spectaculaire des séances a depuis disparu, l'essentiel demeure : le thérapeute plonge le patient, par les gestes et par des paroles apaisantes, dans un état de "transe hypnotique". Détendu, réceptif, celui-ci entend alors le praticien lui

suggérer les changements à opérer dans son comportement pour guérir, avant de sortir de son état hypnotique sur injonction du thérapeute. De telles séances d'hypnose médicale sont couramment utilisées contre certaines phobies ou addictions. Elles ont lieu dans un cadre instauré il y a treize ans, avec le premier diplôme reconnaissant la pratique.





## Où aller pour bénéficier de ces pratiques ?

Pour exploiter les pouvoirs du placebo, il suffit de se rendre chez son médecin ! Car le placebo n'est pas seulement la pilule sans principe actif : ce sont aussi les paroles, les rituels de l'acte thérapeutique, les croyances... que renforce la conviction du médecin, d'autant plus si la relation avec le patient est bonne. Pour le neurofeedback, il est difficile de conseiller de

bonnes adresses en France, où la pratique n'est pas réglementée. *"Ce sont les psychiatres qui utilisent l'électroencéphalographie pour faire du neurofeedback*, observe Marco Congedo, chercheur au Gipsa-Lab, à Grenoble. *Mais suivant quelle méthode ? Font-ils des analyses au préalable ? Avec quelles bases de données ?"* Difficile de le savoir... Quant au neurofeedback par IRM

fonctionnelle en temps réel, cette technologie, trop chère pour être largement utilisée à l'hôpital, est réservée à la recherche. Méditer se révèle en revanche beaucoup plus simple. *"On peut s'entraîner à la pleine conscience à peu près n'importe où, dans le bus, en marchant..."*, souligne Jon Kabat-Zinn, grand importateur de la méditation dans le champ de la

psychologie clinique. A condition d'en connaître les bases. Pour faciliter cet apprentissage ou approfondir sa pratique, il est conseillé de suivre l'enseignement de professionnels. L'Association pour le développement de la *mindfulness* (pleine conscience) en France donne la liste de ses membres actifs sur son site internet : [www.association-mindfulness.org](http://www.association-mindfulness.org).

## aussi de soigner le corps ?

Il existe désormais huit diplômes universitaires d'hypnose, qui valident une formation spécifique pour les médecins et les psychologues cliniciens (soit 250 médecins formés chaque année). Une technique largement reconnue, donc, et pour cause : de nombreuses études ont montré sa capacité à atténuer la douleur – elle est d'ailleurs de plus en plus

fréquemment utilisée en accompagnement de l'anesthésie avant une opération chirurgicale –, l'épilepsie... ou l'eczéma. Si l'hypnose repose sur une modification de l'esprit du patient, cette dernière passe néanmoins, obligatoirement, par le travail de suggestion du thérapeute : ici, la force de l'esprit est donc autant celle du médecin que celle du patient.

## Peut-on doper les pouvoirs de l'esprit ?

On serait tenté de le croire. Après tout, on sait déjà doper le cerveau à l'aide d'excitants, voire de stimulations électriques ou magnétiques. Et de fait, des chercheurs du MIT sont parvenus, il y a quelques années, à provoquer des oscillations des ondes gamma caractéristiques de la méditation. Un succès cependant tout relatif : les "patients" étaient des rats et le "dopage" nécessitait la diffusion de lumière à la surface de leur cerveau via une fibre optique traversant leur crâne. Sachant par ailleurs que, dans le cas du neurofeedback, l'effet thérapeutique consiste d'abord à ramener l'activité cérébrale à la normale quand elle s'en éloigne... Doper les forces de l'esprit s'annonce donc, outre délicat, sans doute risqué.