

# Passer son cerveau à l'autocontrôle

NEUROPSYCHIATRIE | Les progrès de l'imagerie fonctionnelle et de l'électroencéphalographie ont relancé les recherches sur le neurofeedback, une technique datant des années 1970

SANDRINE CABUT

**T**rouble déficit de l'attention/hyperactivité (TDAH), mais aussi autisme, dépression, anxiété, addictions, hallucinations... Les techniques d'autocontrôle du cerveau par neurofeedback sont évaluées dans de nombreuses pathologies neuropsychiatriques. Une première journée nationale consacrée à cette approche thérapeutique s'est tenue le 19 janvier à Paris.

Le principe du neurofeedback est d'apprendre à un individu à moduler son activité cérébrale et à modifier son comportement, en fonction d'informations qu'il reçoit, le plus souvent sous forme visuelle ou auditive. Quand cette technique a émergé, dans les années 1970, ces informations étaient issues de données d'électroencéphalogrammes (EEG). Mais elle a décliné, faute d'encadrement des pratiques et d'évaluations rigoureuses. La numérisation des EEG, le développement des IRM fonctionnelles (IRMF) en temps réel, et celui des interfaces cerveau-machine lui donnent un nouvel élan.

« C'est dans le domaine de l'hyperactivité [TDAH] que les études sont les plus avancées et que le niveau de preuves est le plus élevé », souligne le docteur Jean-Arthur Micoulaud-Franchi, psychiatre au CHU de Bordeaux et coorganisateur du colloque. Aux États-Unis, le neurofeedback EEG a obtenu en 2013 une recommanda-

tion de l'Académie de pédiatrie de niveau 1, plaçant cette technique dans les thérapies non pharmacologiques les plus validées. »

« Le neurofeedback améliore en particulier l'inattention et l'impulsivité, et contrairement aux médicaments, ses effets augmentent au fil du temps », relève Martin Arns (directeur de l'institut de recherche Brainclinics, Pays-Bas). Il met toutefois en garde contre les appareils « spectacle » en vente sur Internet à quelques centaines d'euros. « Utiliser le neurofeedback, ce n'est pas jouer à un jeu sophistiqué. Le cerveau doit apprendre des choses simples, dans le cadre de protocoles sérieux », insiste-t-il.

En Europe, cette thérapeutique n'est pas encore validée pour le TDAH. Un essai doit débuter en septembre dans plusieurs pays, avec un dispositif (logiciel et casque EEG) développé par une start-up hexagonale, Mensia. Trois centres français y participeront : Montpellier, Lille, Bordeaux. « L'objectif est de comparer le neurofeedback au méthylphénidate (Ritaline) chez 170 enfants TDAH âgés de 7 à 13 ans. L'entraînement durera trois mois, avec 4 séances hebdomadaires de neurofeedback, d'abord à l'hôpital, puis à domicile », précise le professeur Diane Purper-Ouakil, pédopsychiatre au CHU de Montpellier, et investigatrice principale de cette étude, coordonnée en France par Stéphanie Bioulac, pédopsychiatre au CHU de Bordeaux.

Au CHU de Lille, le pédopsychiatre et chercheur Renaud Jardri a, lui,

lancé un programme de recherche sur le neurofeedback guidé par IRM fonctionnelle chez des patients souffrant d'hallucinations. « Dans le domaine de la douleur, qui est un exemple typique de vécu subjectif, cette approche a fait ses preuves. Une étude menée il y a une dizaine d'années a montré qu'avec de l'entraînement des grands brûlés parvenaient à réduire l'intensité de leurs douleurs en modifiant l'activation d'une zone du cortex corrélée aux sensations douloureuses. Les effets étaient obtenus en quelques jours et duraient dans le temps », justifie le professeur Jardri.

chons à détecter les prémices des hallucinations, afin d'aider les patients à mettre en place des stratégies particulières pour les éviter, poursuit Renaud Jardri. Un autre objectif pourrait être de mettre fin plus rapidement à ces expériences. » A terme, selon lui, cette « psychothérapie guidée par imagerie » pourrait aussi être utile pour lutter contre d'autres symptômes subjectifs : les pensées intrusives des troubles obsessionnels compulsifs (TOC), les reviviscences des états de stress post-traumatique...

Pour les experts réunis à Paris, la priorité est de structurer les pratiques scientifiques et cliniques. De fait, parallèlement aux études universitaires, toute une offre se développe sans contrôle médical. Le public peut acheter directement des casques sur Internet. Et divers praticiens proposent des séances de neurofeedback dans un cadre de bien-être (pour améliorer les performances sportives ou intellectuelles), mais aussi pour soulager divers symptômes : insomnies, anxiété, TOC... En France, ils seraient ainsi environ 170 à travailler avec le Neuroptimal, un équipement automatisé d'origine canadienne, selon l'Association pour la diffusion du neurofeedback en France. Le matériel peut être loué ou acheté par des particuliers pour un coût de 6 500 à 10 500 euros, selon le modèle. « Un investissement conséquent, pour un type d'appareil qui n'a pas été validé scientifiquement », estime le docteur Micoulaud-Franchi. ■

## Le sujet apprend à moduler son activité cérébrale et à modifier son comportement

Le chercheur lillois et ses collègues ont d'abord appris à repérer les hallucinations en IRMF, avec la collaboration des patients – qui signalent leur symptôme en appuyant sur un bouton. Puis ils ont utilisé un logiciel d'apprentissage machine pour détecter en temps réel l'activité hallucinatoire dans le cerveau avec une bonne fiabilité. « Actuellement, nous cher-

### TÉLESCOPE

#### Biodiversité L'IRD démine la polémique sur son brevet SkE

L'Institut de recherche pour le développement (IRD) a réagi rapidement à la polémique portant sur la molécule SkE – issue d'un arbre tropical, *Quassia amara* –, pour laquelle il a obtenu un brevet en 2015 (*Le Monde* du 2 février). Plusieurs représentants de l'établissement public ont rencontré, le 4 février, des membres de la Fondation Danielle-Mitterrand - France-Libertés, qui les accusaient de « biopiraterie ». Le 5 février était rendu public le protocole d'accord que l'IRD compte soumettre aux élus de Guyane, dont certains avaient protesté publiquement. Cet engagement doit garantir à l'avenir « un partage égalitaire des résultats de la recherche et de toute retombée économique et financière découlant de l'exploitation de ce brevet », l'information des populations et des prix adaptés, si la molécule SkE permet, à terme, la mise au point d'un nouveau médicament contre le paludisme.

#### Paléogénétique Erreur d'analyse sur le génome d'un fossile humain africain

En octobre 2015, une équipe de l'université de Cambridge (Angleterre) annonçait avoir séquencé le génome d'un fossile humain éthiopien vieux de 4 500 ans, baptisé Mota. Son analyse publiée dans *Science* révélait que de l'ADN d'origine eurasiennne avait cheminé dans l'ensemble des populations africaines actuelles (*Le Monde* du 10 octobre 2015). Une nouvelle analyse des données effectuée par une équipe de Harvard montre cependant qu'une erreur bio-informatique affecte ces résultats : l'extension géographique de l'impact génétique de cette migration depuis l'Eurasie a été moindre qu'indiquée initialement, annoncent les chercheurs, dans un erratum mis en ligne le 25 janvier et rendu public le 4 février par le *New York Times*.



DAAN NOORDERMEER

Étude de la variation intercellulaire de l'organisation génomique 3D pendant le développement embryonnaire et dans le cancer  
INSTITUT DE BIOLOGIE INTÉGRATIVE DE LA CELLULE - GIF-SUR-YVETTE



CAROLINE ROBERT

Cartes de signalisation cellulaire des traitements anti-cancéreux  
INSTITUT GUSTAVE ROUSSY - VILLEJUIF

théra • Photo : © CAPA

## CES CHERCHEURS MISENT SUR LES FORCES DU VIVANT

LA FONDATION BETTENCOURT SCHUELLER CULTIVE LEUR TALENT.  
ELLE LEUR DÉCERNE SES PRIX COUPS D'ÉLAN POUR LA RECHERCHE FRANÇAISE  
POUR AMÉLIORER LEURS CONDITIONS DE TRAVAIL.

Avec ses 4 prix annuels, la Fondation Bettencourt Schueller favorise le rayonnement de la recherche française pour l'amélioration de la santé :

- Prix Liliane Bettencourt pour les sciences du vivant
- Prix Coups d'élan pour la recherche française
- Dotation du programme ATIP-Avenir
- Prix pour les jeunes chercheurs.

Depuis 1990, pour les sciences de la vie, elle a déjà attribué 352 prix, accordé 306 M€ de dons cumulés, encouragé plus de 5 000 chercheurs.



FONDATION  
BETTENCOURT  
SCHUELLER

FONDATION RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE  
Pour en savoir plus : [www.fondationbs.org](http://www.fondationbs.org)