

Grâce à des électrodes et un écran, la méthode thérapeutique du “neurofeedback” permettrait de lutter contre l’hyperactivité, les troubles du sommeil, l’épilepsie...

C'est bien ici ? En arrivant à la Brain-clinics de Nijmegen – traduisez la clinique du cerveau de Nimègue –, on croit un instant s'être trompé d'adresse. On s'attendait à débouler dans un labo high-tech, lumières blanches, inox rutilant et matériel de pointe, on découvre, au détour d'une petite rue du centre-ville, l'une de ces délicieuses maisons hollandaises à pignon qui font le charme des Pays-Bas. L'intérieur est bourgeois, meubles à l'ancienne et lustre de cristal. De vieilles planches anatomiques, une tête de plâtre avec une découpe présentant l'encéphale et des mannequins coiffés d'étranges bonnets en tissu à mentonnière hérissés d'électrodes ponctuent le chemin jusqu'au cabinet de Martijn Arns. C'est dans ce décor médical désuet que ce docteur en psychologie, rattaché au département de psychologie expérimentale de l'université d'Utrecht, orchestre depuis quinze ans un ambitieux programme de recherche sur le *neurofeedback*, une technique de « rééducation » des ondes cérébrales encore méconnue, mais de plus en plus pratiquée : cette méthode thérapeutique est porteuse d'espoirs pour soigner l'insomnie et le TDAH (trouble du déficit de l'attention, hyperactivité).

# Cerveau

## Le meilleur des ondes ?

↳ VÉRONIQUE RADIER

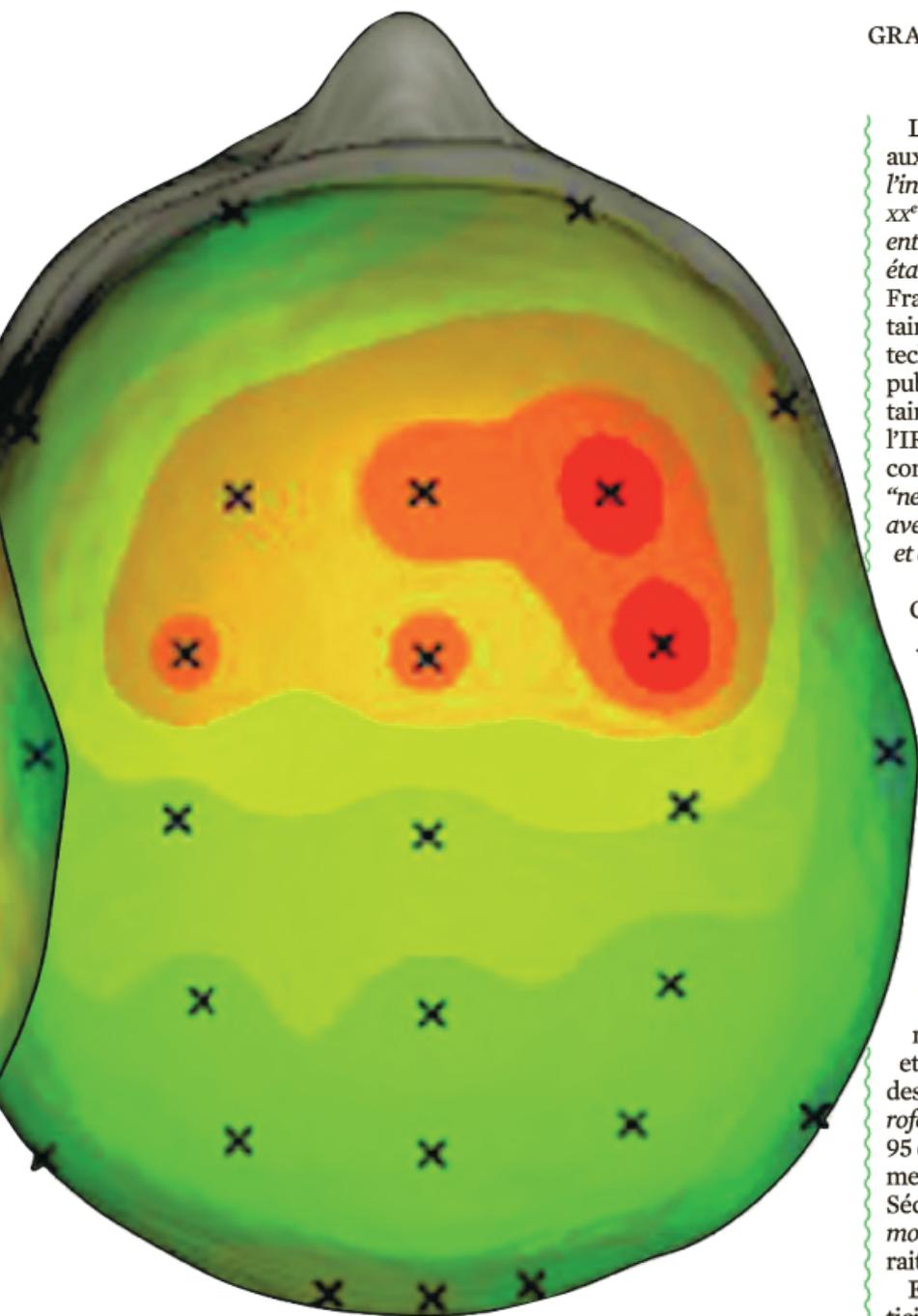
Costume sport gris clair, cheveux en brosse et baskets aux pieds, Martijn Arns, bientôt 40 ans, affiche davantage le sourire commercial du jeune entrepreneur à l'allure affairée que la décontraction du scientifique pur jus. Mais dans son domaine, c'est une référence. « *Il est vraiment le pionnier et le plus en pointe aujourd'hui* », confirme Naomi Steiner, pédiatre au centre médical Tufts de Boston aux Etats-Unis et elle-même auteur d'une importante étude sur cette méthode issue de découvertes anciennes (voir encadré).

Auréolé du prestige mystérieux des neurosciences, le *neurofeedback* se présente grosso modo comme un jeu vidéo. Ce matin-là, à Nimègue, Johan entame sa séance. C'est un adolescent hyperactif. Assis sur un fauteuil, face à un écran, des électrodes branchées sur le cuir chevelu, il semble faire un puzzle. Des pièces apparaissent une à une, s'assemblent tandis qu'une

### AVANT

L'électroencéphalogramme met en lumière des ondes bêta trop élevées chez ce patient (zone rouge), révélatrices d'une activité cérébrale intense, qui nuit à la concentration et au sommeil.





## APRÈS

Les séances de "neurofeedback" ont permis de faire diminuer les ondes bêta au terme d'une trentaine de sessions. Cette modification est toujours présente six mois après.

musique douce marque un tempo. « On peut aussi utiliser un jeu de Pac-Man ou, pour ceux qui le désirent, des barres qui permettent de visualiser le niveau des ondes », explique Vera Kruiver, l'orthopédagogue qui dirige la séance. Les électrodes enregistrent l'activité électrique des cellules nerveuses du cerveau et ses fréquences. Les ondes de fréquence dites « alpha » témoignent d'un état d'attention, de vigilance, les ondes « bêta », à l'inverse, d'une activité cérébrale trop intense qui nuit à la concentration mais aussi au sommeil. Le rythme de la musique est lui calé sur le rythme sensori-moteur du patient. Lorsque Johan se relaxe suffisamment pour produire des ondes alpha, une pièce de puzzle se matérialise sur l'écran. C'est ce retour ou feed-back, en temps réel, cette visualisation du fonctionnement de son cerveau, qui l'aide à fabriquer les « bonnes » ondes.

L'idée de traiter certains troubles psychiques grâce aux ondes cérébrales remonte aux années 1970. « Dès l'invention de l'électroencéphalogramme au début du xx<sup>e</sup> siècle, on a compris qu'il existait des corrélations entre les fréquences de l'activité du cerveau et certains états psychiques », explique Jean-Arthur Micoulaud Franchi, psychiatre au Centre hospitalier universitaire Pellegrin, à Bordeaux, et promoteur de cette technique expérimentale en France – il s'apprête à publier une étude qui démontre son intérêt dans certains cas d'épilepsie. Mais il a fallu les progrès de l'IRM et la miniaturisation du matériel pour que commence à se diffuser cette pratique. « Avant, le "neurofeedback" aurait nécessité une énorme machine, avec des tracés sur papier. Aujourd'hui, un ordinateur et des électrodes suffisent », explique Naomi Steiner.

Docteur en neurobiologie à l'université de Genève, Tomas Ros explore également le neurofeedback pour traiter le syndrome post-traumatique. « Nous avons découvert que les ondes alpha favorisent l'introspection, le rêve intérieur. Avec le "neurofeedback", nous arrivons à augmenter ces ondes chez des patients atteints d'un syndrome post-traumatique et cela les aide à se reconstruire. Eux ne souffrent pas d'un déficit d'attention comme les hyperactifs mais, à l'inverse, ils sont en vigilance permanente, en raison des violences qu'ils ont vécues. »

Martijn Arns a fondé sa Brainclinics dès 2001 grâce aux fonds d'une entreprise australienne désireuse de créer une « banque » d'électroencéphalogrammes pour en déduire des normes et moyennes, comme celles qui existent pour le poids et la taille. Mais ses revenus proviennent également des thérapies qu'il propose. Chaque séance de neurofeedback, qui dure environ vingt minutes, coûte 95 euros, soit de 3 000 à 4 000 euros pour un traitement de 30 à 40 séances. Sans prise en charge par la Sécurité sociale. « Nous recevons des patients du monde entier », assure Arns. Et la liste d'attente courtait sur plusieurs mois...

En France, seule une poignée de chercheurs et praticiens s'intéressent aujourd'hui à cette méthode. A l'hôpital de la Timone à Marseille, dans le service du professeur Lançon, Florence Vaillant, neuropsychologue, a mis sur pied une cellule dédiée aux adultes hyperactifs, qui propose notamment des séances de neurofeedback. « Cela aide nos patients, mais en parallèle d'autres prises en charge », confirme-t-elle. Parmi eux, Arnaud, un jeune musicien professionnel de 26 ans. Venu consulter à l'hôpital pour une dépression, il y a découvert son hyperactivité. « J'ai fait une dizaine de séances, raconte-t-il. On me mettait 7 électrodes sur la tête, pour la tension musculaire, le taux de vigilance, la somnolence, et sur l'écran, je pouvais visualiser leur niveau. » Cinq mois se sont écoulés depuis ce traitement, mais Arnaud en ressent, dit-il, toujours le bénéfice. « C'est très subtil, de l'ordre de la sensation, mais depuis, je me concentre plus facilement. C'est comme quand, sur scène, un ampli grésille à bas bruit. Au bout d'un moment, vous finissez par ➤

» → l'oublier, mais lorsqu'il s'arrête, tout à coup, vous vous sentez mieux. » Lola, hyperactive de 26 ans, elle aussi soignée à la Timone à Marseille, se sent revivre : « Moi qui avais de gros problèmes de concentration, j'ai même pu reprendre des études, m'inscrire en licence de psycho. Je prends également de la Ritaline, mais ces séances m'ont aidée, j'en suis sûre. » Composée de méthylphénidate, une molécule classée stupéfiant aux effets secondaires non négligeables, la Ritaline est le médicament le plus souvent prescrit en cas d'hyperactivité.

L'alternative d'une technique non intrusive et sans effets négatifs connus à ce jour explique l'engouement des patients. Mais les résultats du *neurofeedback* sont-ils vraiment probants ? C'est à Martijn Arns que l'on doit l'étude la plus poussée à ce jour, menée sur 2 000 patients dont 600 souffraient d'hyperactivité. « Pour 75% d'entre eux, nous avons constaté une nette amélioration de leur ratio d'ondes alpha et bêta, avec un bénéfice qui se maintient, comparable à l'effet d'un médicament de type Ritaline », assure-t-il. La pédiatre Naomi Steiner vient aussi de conduire une étude financée par le ministère américain de la Santé. « J'ai formé des assistants qui ont dispensé des séances dans 19 écoles primaires, raconte-t-elle. Concernant l'hyperactivité, on constate un effet positif dans 70% à 80% des cas. » Mais elle reconnaît : « Pour l'instant, les médecins préfèrent toujours prescrire des médicaments, car ils estiment le niveau de preuves plus convaincant, mais le "neurofeedback" est en train de s'imposer. » Il est d'ailleurs depuis peu recommandé par l'Académie américaine de Pédiatrie. Même réserve teintée d'espoir du côté d'Olivier Pallanca, psychiatre à la Pitié-Salpêtrière, à Paris, et responsable d'un centre des troubles du sommeil où il a recours à cette méthode contre l'insomnie : « Elle est intéressante, mais nous n'avons pas encore de preuve absolue que ça marche. »

Gare, par ailleurs, aux charlatans ! Le *neurofeedback* n'est pas une technique médicale et ne fait l'objet, à ce jour, tout comme la psychothérapie ou la méditation, d'aucune réglementation ni en Europe ni aux États-Unis. Sur internet, on trouve une flopée de praticiens promettant monts et merveilles et d'appareils de toutes sortes en vente libre. Martijn Arns prévient : « Plus un thérapeute prétend soigner tout et n'importe quoi grâce au "neurofeedback", plus il faut s'en méfier. » La société canadienne NeurOptimal a ainsi mis au point un appareil qui, en enregistrant les ondes cérébrales, y détecte

## Aux origines du "neurofeedback"

**C'est l'Américain Joseph Kamiya, professeur de psychologie à l'université de Chicago, qui a développé le neurofeedback dans les années 1970, après avoir mis en évidence les ondes alpha. Mais ses origines remontent à l'époque où l'électricité était encore un fluide invisible qui donnait le frisson dans les salons. Des savants ou des bonimenteurs ranimaient des cuisses de grenouille en y faisant passer du courant ou bien produisaient de l'électricité statique en frottant des peaux de chat. Vers 1780, le Bolognais Galvani (d'où le verbe « galvaniser »), médecin et physicien, découvre la présence d'électricité dans le corps. Un siècle plus tard, Charles Féré, un médecin français, démontre le lien entre activité électrique à la surface de la peau et état émotionnel. Puis vient l'électrocardiogramme, qui révèle l'influence des émotions sur le rythme cardiaque. En 1920, Hans Berger, psychiatre et neurobiologiste allemand, réalise les premiers électroencéphalogrammes. Il émet déjà l'hypothèse que les anomalies perceptibles grâce à cet examen puissent correspondre à différents troubles psychiques. Et, en 1948, le détecteur de mensonges mesure le pouls, le rythme cardiaque et l'activité électrique du derme. Quant au feed-back, ou « information en retour », il découle de l'invention de la cybernétique, à la même époque, par le mathématicien américain Norbert Wiener. V. R.**

Les électrodes enregistrent les ondes cérébrales et divers signaux corporels que le patient peut visualiser sur un écran d'ordinateur.

des anomalies, des bugs et, selon un logarithme tenu secret, crée de brèves coupures pendant que le patient écoute une musique ou regarde un film. En compensant ces interruptions, le cerveau engagerait par lui-même un processus d'autorégulation. « Nous ne faisons pas de diagnostic car notre technique améliore l'activité cérébrale dans son ensemble et pas un type de problème en particulier, dit Corinne Fournier, la représentante de NeurOptimal en France. C'est pourquoi on ne peut pas en faire d'évaluation scientifique classique. » Cette société revendique 600 praticiens en France, dont des médecins et des psychiatres. Les témoignages de patients emballés s'accumulent. A l'image de Mario, monteur à la télévision et accro aux somnifères depuis vingt ans, qui assure avoir définitivement guéri d'une insomnie chronique en une seule séance de NeurOptimal. « On m'a dit que c'était exceptionnel... D'habitude,

il faut plusieurs séances pour avoir des résultats. » Mario est si convaincu des bienfaits de cette technique qu'il a depuis acheté tout le matériel nécessaire, pour la modique somme de 6 000 euros, et suivi la formation de trois jours à 900 euros, suffisante pour devenir à son tour praticien. « J'en fais à mon fils, qui avait du mal à suivre en classe, à des amis pour des problèmes de sommeil. Je me dis, quand bien même ce serait un effet placebo, qu'est-ce que ça peut faire... du moment que ça marche. » □



JAN-JOSEPH STOK/AFP