

LE MONDE

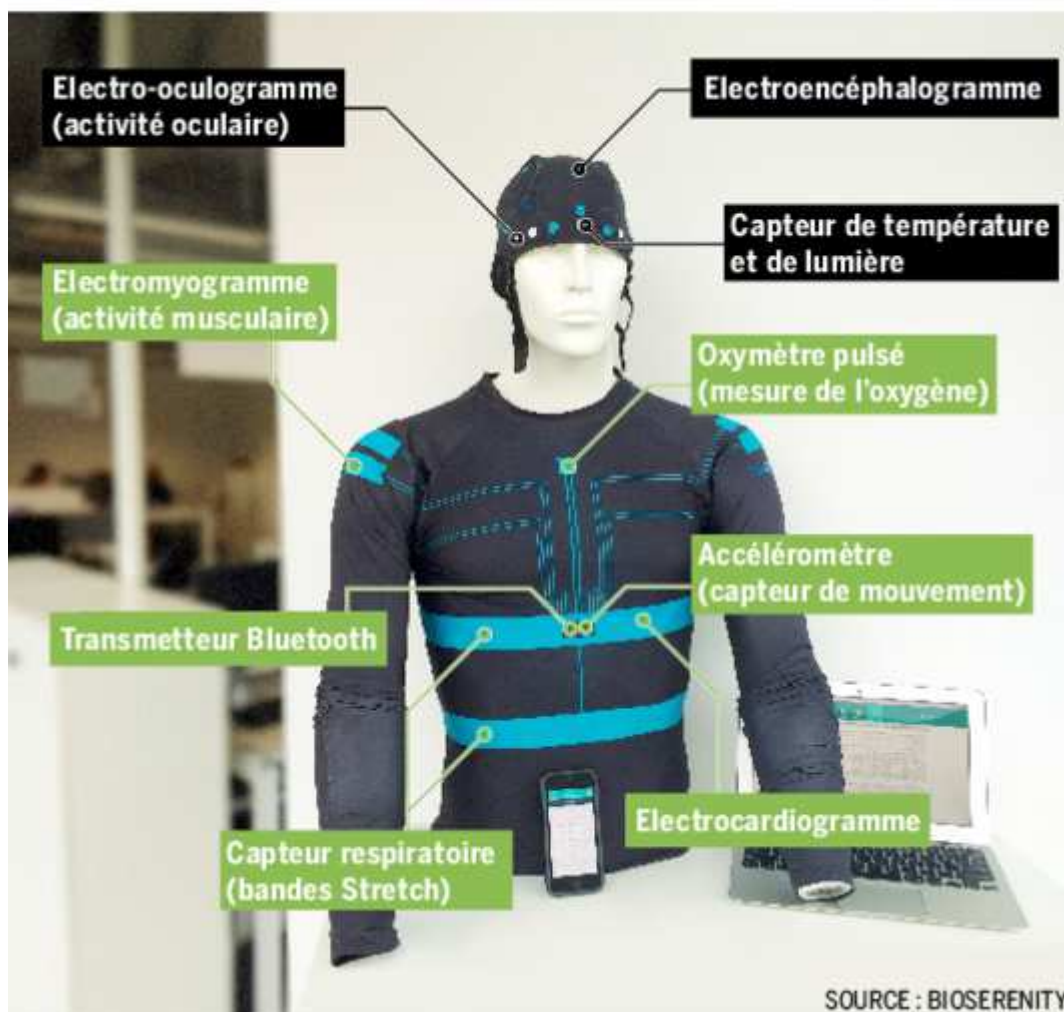
Un tee-shirt qui diagnostique l'épilepsie

Sandrine Cabut

30/09/2014

Sur une table, des maillots synthétiques de différentes tailles, bardés de capteurs ; et un mannequin, vêtu d'un de ces tee-shirts moulants et d'un bonnet assorti. Malgré les apparences, il ne s'agit pas d'une future ligne de vêtements intelligents pour sportifs, mais d'un prototype de dispositif médical. « L'objectif est de recueillir un certain nombre de paramètres physiologiques pour diagnostiquer et suivre des crises d'épilepsie, explique Pierre Frouin, le créateur de BioSerenity, la start-up qui développe ce système appelé Neuronaute. Les données sont analysées par une application smartphone ; elles sont également envoyées à un système de cloud [des serveurs informatiques distants], pour des analyses approfondies et un partage d'informations avec les médecins. »

DISPOSITIF DE DÉTECTION DE CRISES D'ÉPILEPSIE



Fondée fin 2013, la société s'est installée à l'Institut du cerveau et de la moelle épinière (ICM), à l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière (Paris), au cœur d'une pépinière d'entreprises. A la base de ce projet

ambitieux, un constat simple : l'épilepsie est une maladie fréquente (qui touche 500 000 personnes en France), dont le diagnostic reste délicat. « Dans la majorité des cas, le neurologue n'assiste pas aux crises que décrit son patient. L'électroencéphalogramme [EEG] classique, qui dure moins de quarante minutes, peut apporter des arguments indirects, mais il enregistre rarement une crise. Quant aux examens plus spécialisés, ils nécessitent des mois d'attente », poursuit Pierre Frouin, ingénieur de formation. D'où l'idée d'un vêtement connecté, porté à domicile, qui permettrait d'affirmer plus rapidement le diagnostic.

« L'accès aux examens complémentaires, jusqu'à six mois d'attente pour un EEG avec enregistrement 24 heures sur 24, est notre principal souci, confirme le professeur Vincent Navarro, épiléptologue à la Pitié-Salpêtrière. En pratique, on traite souvent sans avoir authentifié une crise en EEG ou en vidéo. Or, des études ont montré que 20 % des patients chez qui le diagnostic a été posé par un neurologue ne sont en fait pas épileptiques. Les pseudocrises, d'origine psychogène, sont un véritable piège. »

ANALYSE EN TEMPS RÉEL

En polyamide élasthane, le tee-shirt intelligent enregistre principalement les rythmes cardiaque et respiratoire, l'activité musculaire, et mesure le taux d'oxygène dans le sang. Il est aussi équipé de capteurs de mouvements dans les trois directions de l'espace « qui analysent en temps réel la position du sujet et peuvent ainsi repérer une crise convulsive, une chute... », précise Pierre Frouin.

Pour illustrer ce propos, l'ingénieure textile équipée du maillot fait quelques sauts sur place. Instantanément, les tracés s'affolent sur le smartphone et l'écran de l'ordinateur. L'autre élément crucial du dispositif est le bonnet, qui doit enregistrer l'activité cérébrale grâce à 21 électrodes. Les défis sont nombreux, à commencer par la faible amplitude des signaux électriques : au niveau cérébral, ils sont de l'ordre du microvolt, soit mille fois plus faibles que ceux émis par le cœur ou les muscles.

Habituellement, les casques d'EEG sont posés par des professionnels, qui mettent une goutte de gel sous chaque électrode. Pour le Neuronaute, l'ambition est d'utiliser un système d'électrodes sèches. « C'est l'un des défis technologiques, estime le professeur Navarro. L'utilisation de gel permet une meilleure conduction du signal, et moins d'artefacts. Pour l'instant, les rares EEG avec des électrodes sèches sont très chers. » L'autre challenge, selon ce spécialiste qui va participer à un essai clinique du dispositif, est d'avoir des bonnets « faciles à installer et qui peuvent être portés plusieurs heures par jour ».

Pour l'heure, toutes les contraintes d'industrialisation ne sont pas surmontées, mais BioSerenity mise sur une commercialisation dès la fin 2015. Le Neuronaute serait alors vendu aux hôpitaux, pour un prêt aux patients.

Jusqu'ici, tout est allé très vite. « Au départ, mon idée était d'assembler un vêtement connecté, un smartphone et un cloud, mais je n'avais pas d'indication médicale précise en tête. Quand j'ai présenté ma plate-forme, fin 2013, des neurologues ont tout de suite été séduits », raconte Pierre Frouin. La start-up est créée, avec deux ingénieurs et un spécialiste de l'épilepsie. Aujourd'hui, elle emploie quatorze personnes.

La prochaine étape est de développer en parallèle des essais cliniques et l'industrialisation, afin d'obtenir un marquage CE. Le projet a déjà reçu plusieurs récompenses, dont un Prix mondial de l'innovation 2030 du gouvernement, doté de 200 000 euros. « Au-delà du diagnostic, ce dispositif pourra aussi être utile pour la surveillance, en détectant les crises et les circonstances dans lesquelles

elles surviennent, prévoit Pierre Frouin. A plus long terme, nous espérons l'utiliser dans d'autres pathologies comme Alzheimer, Parkinson, la schizophrénie... »

En attendant, les patients épileptiques équipés de smartphone peuvent déjà avoir accès à une application gratuite, Epi & Me, développée par une autre start-up, HandMe (www.epiandme.com). « C'est un système de carnet de bord qui aide les patients à mieux connaître leur maladie et à gérer leurs médicaments, indique le neurologue Gilles Huberfeld, l'un de ses concepteurs. Une deuxième version est en préparation, optimisant la gestion des crises et des médicaments et davantage orientée vers les enfants. » En un an et demi, Epi & Me (financée grâce au soutien d'un laboratoire, UCB Pharma) a déjà été téléchargée près de 2 000 fois et compte plus de 1 000 utilisateurs réguliers, dont une bonne moitié hors de France.