

## NEUROLOGIE

## La tête et les jambes

Le centre de recherche biomédicale Clinatec, à Grenoble, lancera en 2013 des essais cliniques afin de tester une interface cerveau-machine capable de rendre l'usage de leurs membres à des personnes paralysées.

**D**emain, sans doute, des patients tétraplégiques pourront marcher de nouveau. Comment ? Grâce à l'implantation dans leur cerveau de neuroprothèses capables d'enregistrer leur activité cérébrale et de la traduire en mouvement *via* un membre robotisé. Un objectif irréaliste ? Pas du tout. Un objectif audacieux auquel travaille Clinatec. D'ailleurs, les chercheurs de ce projet « Interface-cerveau-machine » ont récemment reçu le feu vert de l'Agence régionale de santé (ARS) pour tester ce dispositif sur des patients tétraplégiques volontaires. « L'innovation, c'est que nous proposons un dispositif complet, qui capte et envoie l'information cérébrale. Il sera placé sur le cortex, et non plus implanté dans le cerveau, ce que nous savons déjà faire mais qui pose des problèmes de réactions cicatricielles », explique François Berger (►), neuro-cancérologue et directeur de Clinatec. À la base, il y a un constat. « Dans les déficits moteurs

qui affectent l'usage des membres, comme à la suite d'un grave accident, les signaux neuronaux qui commandent aux jambes et aux bras de se mouvoir ne sont pas affectés. C'est souvent au niveau de la moelle épinière que la relation est rompue, la transmission à partir du cerveau vers les membres ne se fait plus. L'idée est donc de recréer cette communication tronquée : on appelle cela la suppléance fonctionnelle », explique le chercheur. C'est là qu'intervient l'implant cérébral. « Il mesure 4 à 5 cm et contient 64 électrodes. Nous avons validé chez l'homme un enrobage hermétique et biocompatible, afin d'être parfaitement toléré par les tissus cérébraux et afin de ne pas générer de fibrose réactionnelle à l'implant. » La taille de ce dispositif correspond à celle de la zone motrice, dans le cerveau, d'où partent les informations électriques pour commander les mouvements des membres. « Quand une personne pense à marcher ou à lever un bras, des réseaux

*“C'est souvent au niveau de la moelle épinière que la transmission est rompue”*

► François Berger : unité Inserm 836  
- Université Joseph-Fourier, Grenoble  
Institut des neurosciences (GIN), groupe  
Nanomédecine et cerveau

## Clinatec, du diagnostic à la thérapie

Le laboratoire grenoblois, développé par le CEA, en partenariat avec le CHU de Grenoble, l'Inserm et l'université Joseph-Fourier, est un « ovni » dans le paysage de la recherche : c'est le seul endroit au monde où recherche et développement de technologies médicales sont réunis sur un même site. À la clé : une interaction permanente entre médecins, ingénieurs et autres scientifiques

#### Spectrométrie de masse

Permet de détecter et d'identifier des molécules par mesure de leur masse, et de caractériser leur structure chimique.

technologique. Outre la suppléance fonctionnelle, Clinatec s'intéresse aussi à l'innovation dédiée au diagnostic médical et à la thérapie médicamenteuse. Ses chercheurs développent par exemple « *Protocol* », un outil de biopsie des tumeurs cérébrales très peu invasif : celui-ci prélève des protéines cibles mises en contact avec les tissus cérébraux, afin de les analyser par spectrométrie de masse (►) et de détecter d'éventuels biomarqueurs d'un cancer. Un autre projet, baptisé « *Délivrance In Vivo* », a pour but de révolutionner la diffusion des médicaments. La de toutes disciplines, qui favorise une proximité entre médecine et technologie très en amont des recherches et facilite le transfert



L'IRM de la plateforme chirurgicale pourra être utilisé en cours d'opération.

micropompe « *Delice* », composée de silicium, peut être implantée et libérer localement les principes actifs, notamment au cœur des tumeurs. Avec pour bénéfice, des doses de médicaments et des effets indésirables pour les tissus sains réduits.