

## Les prothèses sensorielles

Chaque année, en France, 8000 personnes doivent être amputées d'un membre inférieur de leur corps suite au diabète. Depuis 2010, 1621 vétérans de guerre américains ont été amputés. Que ce soit dû à la maladie ou à des accidents, on estime qu'il y a environ un million d'amputations qui sont performées dans le monde par an.

Toutes ces personnes qui ont perdu un membre, se retrouvent généralement avec une simple prothèse qui leur permet de se déplacer ou d'effectuer de simples tâches pour la plupart. Cependant, étant donné la nature « simpliste » de ces prothèses, ces personnes n'y ressentent aucune sensation.

Les prothèses sensorielles, qui n'en sont qu'à leurs débuts, permettraient aux personnes qui en sont équipées, non seulement, de pouvoir reproduire des mouvements qui n'étaient alors possibles qu'en chair et en os, et aussi de pouvoir ressentir les sensations à travers leur prothèse.

Les prothèses sensorielles sont une extension de la technologie des prothèses neuronales (neuroprosthetics en anglais) qui fonctionnent en lisant les ondes cérébrales, en interprétant l'intention derrière ces ondes et, finalement, en effectuant l'action derrière l'intention, que ce soit de bouger un bras robotique ou bouger un curseur sur un écran.

Là où les prothèses sensorielles vont plus loin est dans le fait que certains systèmes sont capables de convertir les stimuli environnementaux en informations qui sont analysées et, à leur tour, converties en un stimulus approprié qui sera envoyé au système nerveux permettant ainsi à une personne de ressentir des sensations appropriées dans sa prothèse.

Des études sur le système nerveux et le cerveau on dû être menées pour parvenir à identifier les ondes cérébrales et les actions ou sensations qui y sont associées.

Il existe donc différentes méthodes d'analyse neuronale :

- L'électroencéphalographie qui consiste à placer des électrodes sur le scalp du patient qui identifient et lisent les ondes émises par le cerveau. Cette méthode est la moins invasive.
- On peut également placer des électrodes directement sur les tissus cérébraux. Bien que très intrusive, cette méthode est la plus efficace pour l'analyse des ondes cérébrales.

Les personnes équipées d'électrodes sur les tissus cérébraux ont montré avoir été capables de bouger leur prothèse robotique en de simples mouvements tri-dimensionnels tandis que certains sont parvenus à ramasser des œufs ou boire un verre d'eau.

Malgré des résultats prometteurs, l'utilisation au long-terme de ces électrodes est compromis par le système immunitaire du cerveau qui peut endommager les électrodes et ainsi faire baisser leur efficacité.

Heureusement, il existe un troisième moyen d'analyse neuronale, l'électrocorticographie (EcoG). Cette méthode consiste à un placement d'électrodes sur la surface du cortex, permettant ainsi d'avoir une bien meilleure capacité d'analyse que l'électroencéphalographie et vu que les électrodes ne sont pas introduites dans le cerveau, les risques de réponse immunitaire sont beaucoup moins importantes.

Cependant, il existe des nerfs partout dans notre corps, pas que dans le cerveau. Il existe donc des méthodes similaires que celles citées précédemment mais qui consistent à placer les électrodes dans les nerfs (intranural) ou autour des nerfs (extranural). Cette méthode permet d'éviter les risques de chirurgie cérébrale des autres méthodes.

La recherche entourant le domaine des prothèses sensorielles ne cesse d'avancer et cherche à toujours repousser les limites. Permettant aux amputés de bouger et de ressentir à travers leurs prothèses n'est qu'une étape. Les recherches menées continuent non seulement dans les domaines moteurs et sensoriels mais aussi dans les domaines visuels, auditifs et langagiers permettant aux personnes qui en ont le plus besoin de dépasser leur handicap.

- **ADVANCED AMPUTEE SOLUTIONS.** Advanced Amputee Solutions, LLC [en ligne]. [consulté le 05 juin 2016]. Disponible sur le web : <<http://www.advancedamputees.com/>>
- **SCIENCES ET AVENIR AVEC AFP.** « 8.000 amputations par an en France à cause du diabète » [en ligne]. In Sciences et Avenir. Le 10 novembre 2015 [consulté le 05 juin 2016]. Disponible sur le web : <<http://www.sciencesetavenir.fr/sante/diabete/20151110.OBS9193/8-000-amputations-par-an-en-france-a-cause-du-diabete.html>>
- **LEUTHARDT Eric, ROLAND Jarod, WILSON Ray.** « Neuroprosthetics » [en ligne]. The Scientist. 01 novembre 2014 [consulté le 05 juin 2016], volume 28 n°11. Disponible sur le web : <<http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/41324/title/Neuroprosthetics/>>