



ASSEMBLÉE NATIONALE

14ème législature

accès aux soins

Question écrite n° 73129

Texte de la question

M. François Loncle interroge Mme la secrétaire d'État, auprès de la ministre des affaires sociales, de la santé et des droits des femmes, chargée des personnes handicapées et de la lutte contre l'exclusion sur le développement des neuroprothèses. En 2012, une femme paralysée est parvenue grâce à des électrodes implantées dans son cerveau, à commander par la pensée un bras robotisé qui s'est saisi d'une bouteille et l'a portée à sa bouche. De telles performances spectaculaires sont encore au stade de la recherche et de l'expérimentation. Mais il semble imaginable de pouvoir, à terme, redonner une relative autonomie aux paralysés, surtout que des scientifiques envisagent des systèmes capables d'enregistrer des ordres de motricité directement dans les neurones du cerveau, par l'intermédiaire de neuroprothèses. Il lui demande de lui préciser si des centres de recherche français travaillent sur la restauration du mouvement chez les paraplégiques et les tétraplégiques.

Texte de la réponse

Les progrès récents dans le domaine des neurosciences et de l'informatique embarquée permettent de réaliser aujourd'hui de nouvelles interfaces, qualifiées d'interfaces cerveau-machine, dans lesquelles des dispositifs électroniques sont directement connectés au cerveau. Ainsi, les neuroprothèses connaissent un nouvel essor grâce, d'une part, à une connaissance plus précise de l'électrophysiologie du système nerveux et, d'autre part, à l'arrivée à maturité des technologies nécessaires à leur réalisation. Cependant, les résultats, bien qu'encourageants, restent encore modestes, notamment dans la restauration de mouvement et plus généralement de fonctions activant des muscles striés ou lisses. Une voie intéressante de recherche est probablement de combiner les moyens thérapeutiques existants (chirurgie de transfert par exemple et stimulation, orthèses, tentative de repousse axonale favorisée par la stimulation, implant délivrant médicament et stimulation, etc.) afin d'en mesurer le réel effet synergique. Ces interfaces cerveau-machine et neuroprothèses couvrent un large champ scientifique au sein duquel les recherches fondamentales, expérimentales ou cliniques et les développements technologiques de pointe sont tout aussi importants et fortement imbriqués. En France, plusieurs équipes de recherche travaillent dans ce domaine principalement au sein de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM), du Centre national de la recherche scientifique (CNRS) et de l'Institut national de recherche en informatique et en automatique (INRIA). L'INRIA a lancé une initiative de recherche « BCI-LIFT » ayant pour objectif de créer une nouvelle génération d'interface cerveau-machine non invasive et a lancé avec l'Institut national des sciences appliquées (INSA) de Rennes en 2012 une spin-off « Mind Mirror » qui a mis au point un dispositif qui permet de visualiser en temps réel son activité cérébrale. Les instituts thématiques multiorganismes neurosciences, sciences cognitives, neurologie, psychiatrie et technologies pour la santé ont soutenu la création d'un réseau français de recherche dans ce domaine « brain computer interface ». Certaines équipes travaillent également au niveau européen au sein de l'European training network. Concernant, la recherche sur les interfaces cerveau-machine « invasives », la plateforme biomédicale « Clinatéc » a conçu un dispositif implantable qui permet de recueillir les signaux cérébraux émis lors de l'intention de mouvement d'une personne et a pour objectif de donner aux personnes

tétraplégiques la possibilité de piloter mentalement un robot exosquelette pour marcher, se nourrir et manipuler des objets. Clinatéc repose sur un partenariat entre des acteurs experts en leur domaine : le CEA, le CHU de Grenoble, l'INSERM et l'université Joseph Fourier. L'Agence nationale de la recherche (ANR) finance des projets dans le cadre de l'appel à projets CRCNS (Neurocompute) en collaboration avec la National Science Foundation et le National Institute of Health (US) ainsi que le ministère allemand de l'enseignement et de la recherche (BMBF). Enfin, une conférence internationale portant sur cette thématique, organisée par l'IEEE/EMBS Engineering in Medicine and Biology Society (EMBS), société internationale de la biomédecine et des ingénieurs biomédicaux a lieu en France du 22 au 24 avril 2015 à Montpellier.

Données clés

Auteur : [M. François Loncle](#)

Circonscription : Eure (4^e circonscription) - Socialiste, écologiste et républicain

Type de question : Question écrite

Numéro de la question : 73129

Rubrique : Santé

Ministère interrogé : Handicapés et lutte contre l'exclusion

Ministère attributaire : Éducation nationale, enseignement supérieur et recherche

Date(s) clé(s)

Date de signalement : Question signalée au Gouvernement le 14 avril 2015

Question publiée au JO le : [27 janvier 2015](#), page 516

Réponse publiée au JO le : [5 mai 2015](#), page 3438