



UNIVERSITÉ
DE GENÈVE

COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Genève | 26 août 2019



Braincom : retrouver la parole grâce à des implants corticaux

Le projet européen Braincom, auquel participe l'UNIGE, développe des implants corticaux qui permettront de décoder les signaux du langage, rendant la parole aux personnes aphasiques.

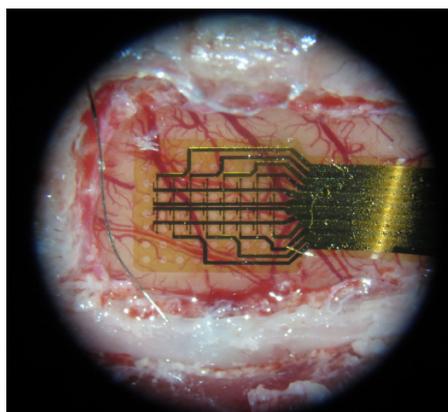
Plus de cinq millions de personnes dans le monde sont diagnostiquées chaque année comme souffrant d'aphasie, condition extrêmement invalidante dans laquelle les patients perdent la capacité de formuler le langage suite à une lésion aigüe ou dégénérative du cerveau ou de la moelle épinière. Les interfaces cerveau-ordinateur (BCI), rendues possibles par des technologies et des matériaux de pointe, offrent une approche prometteuse pour traiter ces patients. Cependant, la neuroadaptation des fonctions cognitives supérieures, comme le langage, soulève d'importantes difficultés. Financé par la Commission européenne à hauteur de 8,35 M€, le projet Braincom, auquel participe l'Université de Genève (UNIGE), développe la future génération de prothèses neurales de la parole. Le projet BrainCom couvre la technologie et l'ingénierie, les neurosciences fondamentales et du langage, la recherche préclinique sur les animaux puis finalement les études cliniques sur les humains.

Le principe des interfaces cerveau ordinateur (BCI) est de collecter l'activité neurale à sa source et de la décoder au moyen d'électrodes implantées directement dans le cerveau. Cependant, la question du langage soulève toujours de graves problèmes. «Le défi actuel consiste à concevoir des implants neuronaux qui couvrent des zones suffisamment vastes du cerveau pour permettre un décodage fiable de l'activité neuronale répartie dans les diverses régions du cerveau qui sont essentielles au traitement du langage», explique Anne-Lise Giraud, professeure au Département des neurosciences fondamentales de la Faculté de médecine de l'UNIGE et responsable de l'UNIGE Auditory Language Group de BrainCom.

Des développements récents montrent qu'il est possible d'enregistrer des signaux corticaux provenant d'une petite région du cortex moteur, puis de les décoder pour permettre aux personnes tétraplégiques d'activer un bras robotique et d'effectuer des actions de la vie quotidienne. Des interfaces cerveau-ordinateur ont également été utilisées avec succès pour aider les patients tétraplégiques incapables de parler à communiquer leurs pensées en sélectionnant des lettres sur un écran d'ordinateur à l'aide d'enregistrements électroencéphalographiques (EEG). «La performance de ces technologies peut être considérablement augmentée en utilisant des informations neurales corticales plus détaillées», ajoute Pierre Mégevand, neurologue au Département des neurosciences fondamentales de la Faculté de médecine de l'UNIGE, également impliqué dans le projet BrainCom.

Revenir à la source du langage

Le projet BrainCom, dirigé par l'Institut catalan de nanoscience et nanotechnologie (ICN2) en Espagne et qui comprend dix instituts membres, propose une technologie d'électrocorticographie radica-



© UNIGE

Prototype d'une sonde épilocorticale multiplex à microcontact de type GFET (gated-field-effect transistors)- génération 2 (8x8 contacts). Cette sonde est opérée par un système électronique capable d'utiliser les électrodes d'une façon multiplexée en temps et en fréquence, c'est-à-dire d'utiliser un même support pour transmettre différentes informations. Ce type de sonde servira de base pour la 3ème et la 4ème génération à 16x16 puis 32x32 contacts, d'ici à la fin du projet BrainCom en 2021.

[Illustrations haute définition](#)

lement nouvelle, qui tire parti des propriétés mécaniques et électriques uniques de nouveaux nanomatériaux comme le graphène, les matériaux 2D et les semi-conducteurs organiques. Les membres du consortium fabriqueront des implants corticaux et intracorticaux ultra-flexibles, qui seront placés à la surface du cerveau, permettant un enregistrement à haute densité des sites de stimulation sur une grande surface. Cette approche permettra la stimulation et le décodage parallèles de l'activité corticale avec une résolution spatiale et temporelle sans précédent. «Ces neuroprothèses auront ainsi la capacité de capter les signaux neuronaux pour les transformer en parole. Par contre, il faut aussi que la personne puisse garder le contrôle de ce qu'elle «dit» – en effet nous ne souhaitons pas verbaliser tout ce qui nous passe par la tête ! Il faudra donc instaurer une clé cérébrale de contrôle», prévient la chercheuse genevoise.

Le rôle spécifique de l'UNIGE Auditory Language Group de BrainCom est de développer de nouvelles méthodes analytiques exploitant les enregistrements intracorticaux de neurones pour restaurer la fonction vocale chez ces patients. «Il s'agit de délimiter les réseaux cérébraux et les signaux qui peuvent coder de façon optimale la parole non articulée (interne) à l'aide d'enregistrements neuronaux intracorticaux et de surface obtenus chez des sujets avec et sans aphasie. Nous développons ensuite des interfaces cerveau-ordinateur qui exploitent la plasticité neurale des patients pour optimiser activement leurs circuits de production du langage et générer des signaux décodables de la parole», explique Anne-Lise Giraud.

Ces technologies aideront à faire progresser la compréhension de base des réseaux corticaux de la parole et à mettre au point des solutions de réadaptation pour restaurer la parole à l'aide de paradigmes cerveau-ordinateur. Les innovations technologiques développées dans le cadre du projet Braincom trouveront également des applications dans l'étude d'autres fonctions cognitives élevées du cerveau comme l'apprentissage et la mémoire, ainsi que d'autres applications cliniques comme la surveillance de l'épilepsie.

contact

Anne-Lise Giraud

Professeure ordinaire au Département des neurosciences fondamentales

Faculté de médecine

+41 22 379 55 47

Anne-Lise.Giraud@unige.ch

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

Service de communication

24 rue du Général-Dufour
CH-1211 Genève 4

Tél. +41 22 379 77 17

media@unige.ch

www.unige.ch