

FUTURA

Neuralink va tester ses implants sur des humains, reliant cerveau et ordinateur

Podcast écrit et lu par Emma Hollen

[Générique d'intro, une musique énergique et vitaminée.]

Neuralink lance enfin les tests sur les humains, et c'est l'actu de la semaine, dans Vitamine Tech.

[Fin du générique.]

Ça y est, c'est fait. Pour le meilleur ou pour le pire, Neuralink vient d'obtenir le feu vert pour mener ses essais sur des patients humains. La firme, co-fondée par Elon Musk et spécialisée dans la conception d'implants cérébraux, a baigné dans les controverses au cours des derniers mois, mais il semblerait que la FDA, l'administration américaine en charge de la santé, l'ait enfin autorisée à passer à la dernière étape de tests avant de songer à la commercialisation. Alors pourquoi Neuralink a-t-il mis si longtemps à obtenir l'approbation de la FDA et à quoi peut-on s'attendre pour la suite ? C'est ce qu'on va essayer de voir aujourd'hui.

[Une musique électronique calme.]

Souvenez-vous, c'était en 2021. Durant le mois d'avril, la firme Neuralink avait posté la vidéo d'un singe devant un jeu vidéo. Le singe s'appelait Pager, le jeu, c'était Pong, l'antique ping-pong virtuel d'Atari, et à en croire le communiqué délivré par la firme, l'animal jouait au jeu vidéo par la simple force de son esprit. Ou plutôt, grâce à ce qu'on appelle une interface cerveau-ordinateur, ou BCI. Quelque temps plus tôt, un implant Neuralink avait été inséré dans le cerveau de Pager, puis le singe avait été entraîné à jouer à Pong à l'aide d'un joystick. Ces premiers entraînements avaient permis aux chercheurs d'enregistrer l'activité cérébrale du macaque, puis de la convertir en algorithme. Suite à cela, le joystick avait été retiré de l'expérience et Pager n'avait plus qu'à penser à déplacer sa raquette virtuelle pour que celle-ci bouge à l'écran. S'il peut sembler inutile, voire cruel, de coller un implant dans le cerveau d'un singe et de lui apprendre à jouer aux jeux vidéo, vous vous doutez bien qu'il ne s'agit pas là de l'objectif final des BCI. Ces implants sont aujourd'hui principalement développés pour restaurer des fonctions perdues chez les êtres humains, comme la motricité, la capacité à communiquer ou la vision. Ils offrent déjà des résultats impressionnants, comme cette paire d'électrodes du CEA, dont Adèle Ndjaki vous parlait dans notre dernier épisode de Fil de Science. Grâce à elles, des chercheurs français et suisses ont réussi à rendre la mobilité à un patient paraplégique, en rétablissant un axe de communication entre son cerveau et sa moelle épinière endommagée. Le premier implant

enregistre l'activité cérébrale et il la transmet à un neurostimulateur situé dans la moelle épinière. Ce dernier convertit les signaux neuronaux en impulsions électriques qu'il envoie aux nerfs pour les activer. Résultat : le patient a retrouvé l'usage de ses jambes ; il se tient debout, marche et monte même les escaliers. Les BCI ont une multitude d'applications à nous offrir. Ils pourraient permettre au cerveau de communiquer à nouveau avec un muscle, de contrôler un membre robotique, de dialoguer par le biais d'un écran pour les personnes incapables de parler, ou de simuler la vision chez les personnes aveugles. Certaines études suggèrent même qu'ils pourraient avoir un rôle intéressant à jouer dans le traitement de la maladie de Parkinson, de l'obésité, de la dépression, de la schizophrénie, de l'autisme ou encore des acouphènes. Aujourd'hui, de nombreux labos à travers le monde sont sur le coup. Ils étudient les potentialités des BCI chez les patients, certains avec succès, mais les perspectives de commercialisation sont à ce jour... inexistantes. Le secteur privé commence toutefois à s'engouffrer dans la brèche. En 2021, la FDA a donné sa bénédiction à l'entreprise Synchron pour mener des essais cliniques sur les humains, mais pour Neuralink, le chemin aura été beaucoup plus long. On se souvient de l'enquête fédérale ouverte l'année dernière par l'USDA pour maltraitance animale, suite à la plainte de plusieurs employés, mais les déboires de la firme remontent plus loin puisqu'elle essuie son premier refus par la FDA en février 2021. Une deuxième demande d'autorisation en mars 2022 se solde également par un échec, et Neuralink doit à nouveau revoir sa copie. Les problèmes soulevés par la FDA sont nombreux et pas des moindres. Pour obtenir son autorisation, Neuralink devra encore garantir que l'intervention chirurgicale pour poser l'implant est sans danger ni effets secondaires, que l'alimentation électrique de l'appareil est sûre et que les fils qui le connectent aux neurones ne risquent pas de migrer dans le cerveau, que l'implant est simple à retirer, sans effet négatif sur la santé, et que les données collectées chez les patients sont protégées... Entre autres choses. Une liste conséquente d'obstacles que la firme semble avoir franchis en un temps record, probablement au détriment du bien-être de ses cobayes et de ses employés, comme en témoigne l'enquête de l'USDA. Mais ça y est, d'après un tweet posté sur sa page le 26 mai dernier, Neuralink aurait enfin obtenu le feu vert de la FDA pour démarrer les essais sur les humains. Alors, quelles seront les fonctionnalités au menu de l'implant de Neuralink ?

[Virgule sonore, une cassette que l'on accélère puis rembobine.]

[Une musique de hip-hop expérimental calme.]

Eh bien, il faut dire que le discours d'Elon Musk a beaucoup changé au cours des 7 ans d'existence de la firme. Les affirmations les plus folles ont été lancées, comme le fait que l'implant pourrait être installé dans le cerveau en moins d'une heure sous anesthésie locale, qu'il permettrait de télécharger ses propres souvenirs et d'augmenter son intelligence et sa mémoire grâce à l'IA, ou encore qu'il rendrait le langage parlé obsolète d'ici 5 à 10 ans. Notons que Neuralink est en retard sur d'autres recherches, qu'elles soient privées ou publiques. Des vidéos de singes contrôlant des bras robotiques complexes circulaient déjà plus d'une décennie avant que Pager ne débarque sur internet avec sa partie de Pong. Rappelons également que les essais sur les humains ont déjà commencé depuis longtemps pour de nombreux acteurs et que Neuralink ne pourra cette fois pas laisser mourir ses patients comme il a laissé mourir ses cobayes animaux, pour tenter d'aller plus vite et griller les étapes. Certains des accomplissements des équipes d'Elon Musk sont indéniables, tant dans les industries automobile qu'aéronautique. Mais le cerveau est une machine bien plus complexe à appréhender, changeante selon les pathologies et les individus, et protégée par

des comités d'éthique bien décidés à ne pas laisser n'importe quel entrepreneur se transformer en docteur Moreau. Neuralink devra donc revoir ses ambitions à la baisse, ou en tout cas faire preuve de raison, de patience et d'un peu d'humilité. L'implant en lui-même est déjà un petit bijou d'innovation. De la taille d'une pièce de monnaie, il est doté de 1 024 électrodes distribuées dans 64 câbles, pas plus épais qu'un quart de diamètre de cheveu, qui viennent se connecter individuellement aux neurones. Ces électrodes enregistrent les signaux cérébraux qui sont ensuite relayés par Bluetooth à l'application Neuralink pour être décodés et transmis sous forme d'instructions à différents appareils : ordinateurs, membres robotiques ou neurostimulateurs par exemple. La batterie est intégrée dans l'implant et est rechargée à distance via un dispositif sans fil. Enfin, l'implant est placé dans le cerveau des patients à l'aide d'un robot chirurgical également développé par Neuralink. Sur le plan technologique il n'a donc rien à redire, c'est bel et bien le cerveau et l'éthique qui font frein à l'entreprise. Sur son site, Neuralink déclare pour le moment concentrer ses études sur les patients quadriplégiques, même s'il ne cache pas son ambition de vouloir créer les humains augmentés de demain. Voyons donc ce que l'avenir lui réserve mais n'espérons pas des miracles. Gardons en tête que les promesses les plus folles et les deadlines inatteignables sont principalement destinées à faire saliver les investisseurs. En sciences comme en affaires, il ne faut pas confondre vitesse et précipitation.

[Virgule sonore, un grésillement électronique.]

C'est tout pour cet épisode de Vitamine Tech. Si le podcast vous plaît, pensez à vous y abonner et laissez-nous un commentaire sur votre app de prédilection. Je les lis tous et c'est toujours un plaisir d'avoir vos retours. Cette semaine, je vous recommande le dernier épisode de notre podcast Science ou Fiction, où Melissa Lepoureau répond à la question « L'alcool utilisé en cuisine s'évapore-t-il à la cuisson ? ». Pour le reste, je vous souhaite une excellente journée ou une très bonne soirée et je vous dis à la semaine prochaine dans Vitamine Tech.

[Un glitch électronique ferme l'épisode.]