



En transformant la lumière en impulsions électriques, ce prototype d'œil bionique permettrait au cerveau de créer des images.

De la lumière pour les aveugles

Entre les implants connectés, les casques de réalité augmentée et les yeux bioniques, les innovations ne manquent pas pour offrir aux aveugles et déficients visuels une nouvelle autonomie.

Par Judith Bregman.

L'année passée, au Centre médical de UCLA, à Los Angeles (Californie), et au Baylor Hospital de Houston (Texas), six patients aveugles se sont portés volontaires pour intégrer la première étude de faisabilité de l'implant visuel Orion, développé par la société

américaine Second Sight. Chacun a reçu une fine plaque d'électrodes implantée directement au niveau des neurones du centre de la vision, dans le cortex cérébral, à la base du crâne.

« Ces volontaires étaient totalement non voyants, leur environnement visuel

se résumait à quelque chose comme de la neige sur un écran de télévision, raconte Steve Okland, vice-président de la société Second Sight. Désormais, ils sont capables de discerner des taches lumineuses et leur mouvement si l'environnement est suffisamment contrasté », se

félicite-t-il. Ils parviennent ainsi à repérer une voiture en stationnement, à identifier la direction dans laquelle se déplace un passant ou encore à classer des objets du plus petit au plus grand. Cette prouesse s'accomplit à l'aide de lunettes sur une branche desquelles a été posée une caméra vidéo reliée à un mini-processeur externe. Cette dernière lui transmet des informations, qui sont analysées et transformées en signaux, puis envoyées à un récepteur implanté à la base du crâne. Raccordé au cerveau par un câble très fin et des électrodes, ce récepteur stimule directement les neurones responsables de la perception visuelle. La société Second Sight avait déjà développé une première génération d'implants, Argus II, dont bénéficient aujourd'hui 350 patients dans le monde, notamment en France. Installés au niveau de la rétine elle-même, en remplacement des cellules photosensibles du fond de l'œil, et relié par des électrodes aux neurones du nerf optique, ils permettent de traiter la rétinite pigmentaire et la DMLA (dégénérescence maculaire liée à l'âge), des maladies qui détruisent les cellules photosensibles de la membrane rétinienne, mais préservent le nerf optique. Des systèmes similaires ont aussi été développés par l'entreprise française Pixium Vision et l'allemande Retina Implant. « Avec le stimulateur Orion implanté directement au niveau du cerveau, le champ des pathologies concernées est beaucoup plus large, se réjouit Steve Okland. Certaines personnes aveugles de naissance ou qui le sont devenues après un glaucome, un cancer, un traumatisme ou une rétinopathie diabétique, peuvent en bénéficier, car la prothèse Orion remplace non seulement l'œil, mais aussi le nerf optique endommagé. »

« Comme si les objets prenaient la parole »

D'autres pistes sont explorées. A l'université du Minnesota, aux Etats-Unis, l'équipe du professeur Michael McAlpine a dévoilé, fin août 2018, un prototype d'œil bionique. Composé de photodiodes imprimées en 3D sur un dôme en verre, il capte la lumière pour la transformer en impulsions électriques, à partir desquelles le cerveau pourrait ensuite créer des images. Le dispositif n'a toutefois pas encore été testé in vivo.



Lire pour élire

Le 19 avril 2019, des dispositifs de lecture artificielle MyEye, développés par la société israélienne OrCam, ont été mis à disposition des électeurs aveugles dans une douzaine de bureaux de vote du pays afin de leur permettre d'élire leur Premier ministre en toute autonomie. De la taille d'un doigt et pesant 22 grammes, la « machine à lire » d'OrCam se fixe sur les branches des lunettes et transcrit vocalement n'importe quel texte placé en face de l'utilisateur ou pointé du doigt, qu'il s'agisse d'un livre, du menu d'un restaurant ou d'un bulletin de vote.

Les chercheurs travaillent d'abord sur un nouveau modèle capable de convertir plus efficacement la lumière. Au Caltech, le prestigieux institut de technologie de Californie, le doctorant Yang Liu développe de son côté Cara (« Cognitive Augmented Reality Assistant »), un système d'assistance sensorielle pour les aveugles qui utilise le casque de réalité augmentée HoloLens de

Microsoft. « C'est un peu comme si les objets et les meubles prenaient la parole, compare Yang Liu. Les choses présentes dans le champ de vision de la caméra se manifestent oralement, et la voix de l'objet sera d'autant plus aiguë qu'il est proche de l'utilisateur. »

De quoi s'orienter, mais aussi cartographier chaque composante d'un nouvel environnement. « En travaillant avec les personnes déficientes visuelles, nous nous sommes rendu compte que, si elles parviennent assez bien à s'orienter dans la rue grâce à un chien ou à Google Maps, elles sont complètement désorientées dès qu'elles pénètrent dans un bâtiment, et sont alors obligées de demander de l'aide, ne serait-ce que pour localiser la signalétique en braille, déplore Yang Liu. En suivant les indications données par Cara, nos testeurs ont pu parcourir très efficacement des itinéraires prédéterminés à l'intérieur d'un immeuble. » De quoi améliorer l'accessibilité de nombreux lieux publics, comme les administrations ou les musées. ■■■

« Des implants permettent à des non-voyants de repérer une voiture, le sens de déplacement d'un passant ou de classer des objets »