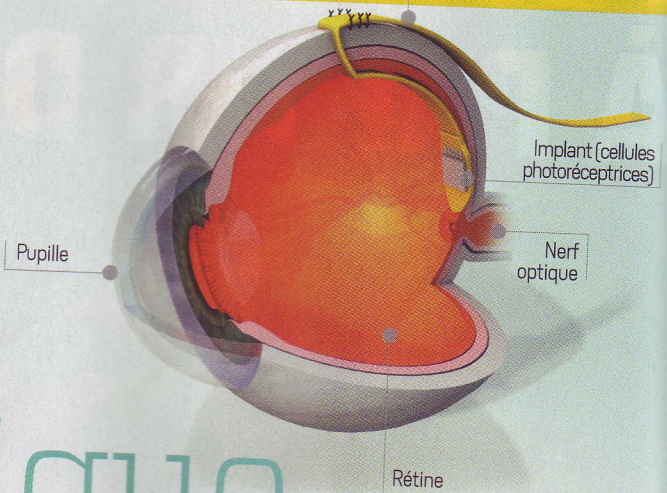


Câble relié à une batterie miniature



L'œil cybernétique

pour retrouver la vue

Derrière la rétine... **une puce électronique** ! Grâce à elle, certains patients atteints de cécité ont réussi à **reconnaître des formes et des lettres**.

En novembre dernier, le professeur Eberhart Zrenner, de l'Institut de recherche ophtalmologique de l'université de Tübingen en Allemagne, a publié les données des dernières réalisations de son équipe dans le journal de la Royal Society de Londres. Les personnes atteintes de cécité n'ont certes pas pu les consulter, mais, à entendre leurs conclusions, ils ont forcément ressenti une forte lueur d'espoir. Car ces données font état d'avancées spectaculaires sur les nouvelles rétines artificielles destinées à soigner les patients victimes de rétinopathie pigmentaire, maladie génétique – jusqu'ici incurable – qui conduit à la perte de la vue. Sont concernées également les personnes subissant des dégénérescences maculaires liées à l'âge, principale cause de la cécité dans le monde occidental.

Du signal lumineux à l'électrique

« La rétine de l'œil est constituée de photorécepteurs et d'un réseau neuronal. Lorsque les photorécepteurs ne fonctionnent plus, ils ne stimulent plus le réseau neuronal », explique la fondation Voir et Entendre. L'objectif d'un implant rétinien consiste à provoquer une stimulation du réseau neuronal pour rétablir l'envoi d'images visuelles au cerveau par le nerf optique.

Ces implants peuvent être positionnés sous la rétine à la place des photorécepteurs, à la surface de la rétine du côté des cellules ganglionnaires ou autour du manchon du nerf optique. Ainsi pour-

raient-ils, selon l'académie britannique, « transformer la vie de 200 000 personnes devenues aveugles dans le monde! ».

La rétine artificielle mise au point s'apparente à un petit implant électronique de 3 mm de côté. Elle dispose d'une couche de cellules photoréceptrices qui ont pour fonction de capter les signaux lumineux et de les transformer en impulsions électriques. Ces cellules se substituent en fait à celles inopérantes de la rétine. Les impulsions excitent le réseau neuronal

résiduel, le nerf optique et les aires visuelles situées dans le cerveau.

Pour qu'un patient atteint de cécité puisse lire correctement, il suffit que l'image obtenue comporte 600 pixels. Pour identifier un visage, il en faut toutefois au moins un millier. L'essor des rétines artificielles est donc lié au progrès de l'électronique qui doit accroître le nombre de cellules photoréceptrices dans l'implant. Les dernières générations possèdent des centaines de points de stimulation, ce qui

Une technique prometteuse

La fondation Voir et Entendre nous explique que la pose d'implants rétiens repose sur le constat favorable que, dans la plupart des dégénérescences rétiennes, les cellules ganglionnaires qui communiquent avec le cerveau par le biais du nerf optique demeurent en grand nombre intactes et fonctionnelles. Il est donc tout à fait possible de les stimuler en ayant recours à une microprothèse rétinienne. Ce concept a été validé dans le cadre de l'Artificial Retina Project, après les premiers tests réussis sur l'Homme par l'équipe du

professeur américain Mark Humayun. Le dispositif de prothèse sous-rétinienne présente l'intérêt de se substituer aux photorécepteurs et d'exciter les couches de cellules intermédiaires de la rétine. Il s'ensuit un traitement plus naturel du signal visuel que par la méthode dite « épi-rétinienne »

où l'implant est placé à la surface de la rétine, au contact des cellules ganglionnaires. Le plus ancien dispositif date de la fin des années 90. Il s'agit de l'Artificial Silicon Retina, une puce de 2 mm de diamètre avec 5 000 microphotodiodes reliées à des microélectrodes. Elle fut mise au point par Vincent et Alan Chow.



Images obtenues avec un implant rétinien de 16 jusqu'à 1 000 électrodes produites par l'Artificial Retinal Implant Vision Simulator, développé par Wolfgang Fink au Visual and Autonomous Exploration Systems Research Laboratory du California Institute of Technology.

Infographie: Marc Robert

