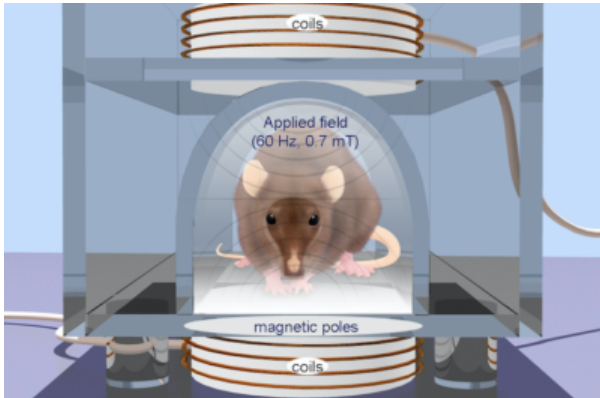


Une micropuce magnétique pour soigner des maladies neurologiques



Pas plus gros qu'un grain de riz de quelques millimètres, la micropuce conçue par cette équipe de l'université de Rice et du *McGovern Medical School* de *UT Health* à Houston est un neurostimulateur magnéto-électrique implantable *in vivo* sous la peau, et présentant l'avantage de fonctionner de manière autonome : sans batterie ni fil électrique. [Publiés dans la revue *Neuron*](#), ces résultats sont le fruit de cinq années de travail, dont l'objectif et la contrainte principales étaient la petite taille du dispositif, ce qui en a largement impacté le design.

Le dispositif se compose de deux couches de matériaux aux propriétés différentes :

- Un premier feuillet de PZT, une matière cristalline et piézorésistive - capable de convertir une contrainte mécanique en un courant électrique.
- Un deuxième feuillet magnétorésistif formulé à base de bore, de fer, de silicium et carbone dont la fréquence de résonance exerce une contrainte au sein de la couche piézorésistive

Sous l'action d'un champ magnétique externe, l'ensemble émet des impulsions électriques sous la forme d'un courant alternatif (mode biphasique) ou pulsé (mode monophasique). Les fréquences en sortie étant trop élevées pour agir sur les tissus cérébraux, l'appareil est couplé à un modulateur de fréquence (à l'instar d'un poste radio) qui abaisse les fréquences des signaux à une bande de quelques Hertz à 800 Hz. La neurostimulation dans cette gamme de fréquences permet de traiter de nombreux cas de maladies chroniques ou dégénératives cérébrales : maladie de

Parkinson, épilepsie, douleurs chroniques, addiction aux opiacés, anxiété malade.

A la différence des ultrasons dont l'impédance du signal est altérée par les tissus organiques, l'emploi d'ondes magnétiques comme moyen de stimulation permet de conserver un signal clair et non perturbé. L'absence de pile est une commodité sur le long terme, et permet de s'affranchir d'une opération chirurgicale en cas de nécessité de remplacement.

L'étude rapporte l'efficacité du dispositif sur des rongeurs en laboratoire. Lors de la stimulation de souris anxieuses ou hémi-parkinsoniennes, les chercheurs observent qu'elles tournent moins en rond dans leur cage et adoptent une marche plus régulière, qu'ils traduisent comme une diminution significative de l'agitation et une amélioration des capacités cognitives.

L'équipe songe dès à présent à plusieurs pistes d'amélioration, notamment l'impression des couches et du modulateur de fréquence par lithographie, ou limiter le contact avec les tissus cérébraux qui réduisent la tension du signal de sortie.

L'instigateur de ces travaux, le Dr. Jacob T. Robinson, [avait été le lauréat](#) d'un *Rising Star Award* en 2018, un prix attribué par le journal *Materials Today* aux chercheurs à fort potentiel, pressentis pour devenir des acteurs majeurs de leur discipline au niveau national et international.

Rédacteur :

Olivier Tardieu, Attaché adjoint pour la Science et la Technologie, deputy-phys@ambascience-usa.org