

COMMUNIQUÉ DE PRESSE

L'imagerie ultrasonore pour résoudre le fonctionnement du cortex visuel

Paris, le 19 juin 2020

L'imagerie ultrasonore ultrarapide a récemment été proposée pour suivre l'activité cérébrale dans la profondeur du cerveau. Cette nouvelle technologie permettrait même de visualiser des structures fonctionnelles aussi fines - que les colonnes corticales du cortex visuel - d'une taille trop petite pour une détection plus traditionnelle par imagerie par résonance magnétique (IRM). Telles sont les conclusions d'une étude dirigée par Serge Picaud, physiopathologiste à l'Institut de la vision (Sorbonne Université / Inserm / CNRS) et Mickael Tanter, physicien au laboratoire Physique pour la médecine (ESPCI Paris - PSL / Inserm / CNRS) et directeur de l'ART « Ultrasons biomédicaux ». Les répercussions de leurs travaux, parus le 8 juin 2020 dans la revue *PNAS*, s'étendent bien au-delà de la compréhension du système visuel.

Le fonctionnement du cerveau demeure difficile à comprendre car l'IRM requiert des équipements lourds non mobiles souvent incompatibles à la réalisation de tâches comportementales. Par ailleurs, les technologies optiques ont offert une très haute résolution mais uniquement pour observer les structures à la surface du cerveau mis à nu.

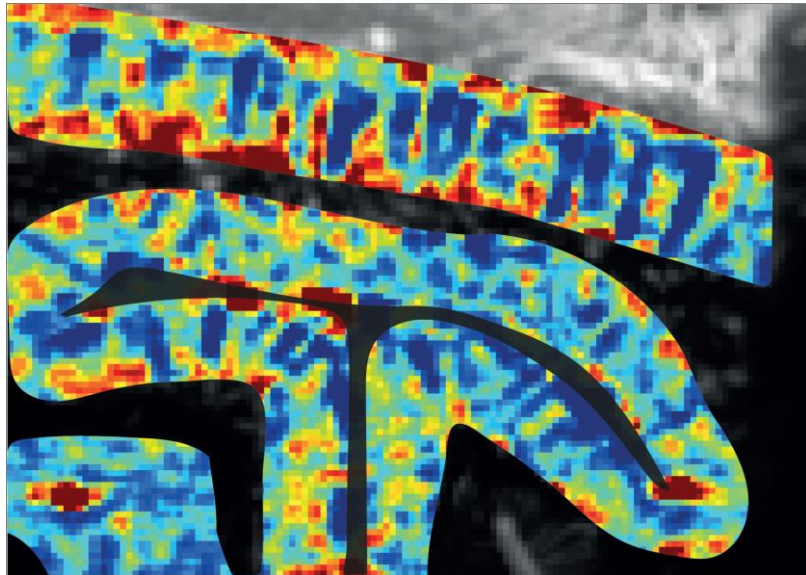
À l'inverse, comme le souligne cette nouvelle étude parue dans *PNAS*, l'imagerie ultrasonore ultrarapide permet de visualiser les structures fonctionnelles profondes dans le cortex visuel sur un animal éveillé réalisant une tâche de comportement. En une heure, la projection du champ visuel sur le cortex peut être reconstruite et ce, même dans la profondeur du cortex visuel. La répartition différentielle des informations de l'œil gauche et de l'œil droit sous forme de colonnes de dominance oculaire apparaît sur les images malgré leur taille de quelques centaines de microns. Il devient même possible de distinguer l'extension de ces colonnes dans les différentes couches du cortex visuel et donc la zone d'intégration des informations visuelles provenant de chacun des deux yeux, ce que seule l'histologie sur coupes de cerveau avait permis de visualiser.

Si auparavant, une telle visualisation des couches du cortex n'avait pu être réalisée autrement que par histologie, un partenariat pluridisciplinaire mettant en commun les connaissances sur le système visuel¹, le cerveau² et l'imagerie ultrasonore ultrarapide³ l'a rendue possible. Ce partenariat pluridisciplinaire s'inscrivait dans le cadre du projet Européen ERC Synergy « Helmholtz » pour le développement de technologies d'investigation du système visuel.

¹ Institut de vision (Sorbonne Université / Inserm / CNRS)

² Institut du cerveau (Sorbonne Université / Inserm / CNRS) et Institut de neurosciences de la Timone (CNRS / AMU)

³ laboratoire Physique pour la médecine (ESPCI Paris – PSL / Inserm / CNRS) et Institut Langevin (ESPCI Paris – PSL / CNRS)



Colonnes de dominance oculaire dans le cortex visuel du primate non-humain après visualisation par imagerie ultrasonore ultrarapide. ©Kevin Blaize, Institut de la vision, Paris, France

En révélant ainsi les structures fonctionnelles dans la profondeur du cortex visuel, les chercheurs ouvrent un nouveau champ d'investigation pour la compréhension de notre vision et plus largement du cerveau. Ces travaux mettent en lumière combien l'imagerie ultrasonore ultrarapide pourrait changer l'analyse du fonctionnement du cerveau en révélant des structures fonctionnelles de taille autrefois impossibles à discerner.

Référence:

Functional ultrasound imaging of deep visual cortex in awake nonhuman primates, Kévin Blaize, Fabrice Arcizet, Marc Gesnik, Harry Ahnine, Ulisse Ferrari, Thomas Deffieux, Pierre Pouget, Frédéric Chavane, Mathias Fink, José-Alain Sahel, Mickael Tanter, and Serge Picaud, *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* first published June 8, 2020.

<https://doi.org/10.1073/pnas.1916787117>

À propos de Sorbonne Université:

Sorbonne Université, née de la fusion des universités Paris-Sorbonne et Pierre et Marie Curie, est une université pluridisciplinaire de recherche intensive de rang mondial. Sorbonne Université couvre tout l'éventail disciplinaire des lettres, de la médecine et des sciences. Ancrée au cœur de Paris, présente en région, elle est engagée pour la réussite de ses étudiants et s'attache à répondre aux enjeux scientifiques du 21^e siècle et à transmettre les connaissances issues de ses laboratoires et de ses équipes de recherche à la société toute entière. Grâce à ses près de 55 000 étudiants, 6 700 enseignants-chercheurs et chercheurs et 4 900 personnels administratifs et techniques qui la font vivre au quotidien, Sorbonne Université se veut diverse, créatrice, innovante et ouverte sur le monde. Avec le Museum National d'Histoire Naturelle, l'Université de Technologie de Compiègne, l'INSEAD, le Pôle Supérieur Paris Boulogne Billancourt et France Education International, elle forme l'Alliance Sorbonne Université. La diversité des membres de l'Alliance Sorbonne Université favorise une approche globale de l'enseignement et de la recherche. Elle promeut l'accès de tous au savoir et développe de nombreux programmes et projets communs en formation initiale, continue et tout au long de la vie dans toutes les disciplines. Sorbonne Université est membre de l'Alliance 4EU+, un nouveau modèle d'université européenne, avec les universités Charles de Prague (République Tchèque), de Heidelberg (Allemagne), de Varsovie (Pologne), de Milan (Italie) et de Copenhague (Danemark).

Contacts chercheurs

Serge Picaud – Institut de la vision

serge.picaud@inserm.fr

Mickael Tanter – Physique pour la médecine

mickael.tanter@espci.fr

Contacts presse

Claire de Thoisy-Méchin 01 44 27 23 34 – 06 74 03 40 19 claire.de_thoisy-mechin@sorbonne-universite.fr

Marion Valzy 01 44 27 37 12 marion.valzy@sorbonne-universite.fr