

## COMMUNIQUÉ DE PRESSE

# Lire les sons du langage : une aire du cerveau spécialisée dans la reconnaissance des graphèmes

Paris, le 7 octobre 2019.

Une étude conduite par une équipe de Sorbonne Université et du département de neurologie de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière AP-HP, dirigée par le Pr Laurent Cohen à l'Institut du cerveau et de la moelle épinière (Sorbonne Université / CNRS / Inserm) a permis d'analyser les mécanismes de la lecture à l'œuvre chez les adultes. Les chercheurs ont identifié une région cérébrale du cortex visuel qui serait responsable de la reconnaissance des graphèmes, c'est-à-dire des lettres ou groupes de lettres transcrivant un son élémentaire de la langue parlée (phonèmes). Les résultats de cette étude et la méthodologie utilisée ont été publiés dans la revue *PNAS*.

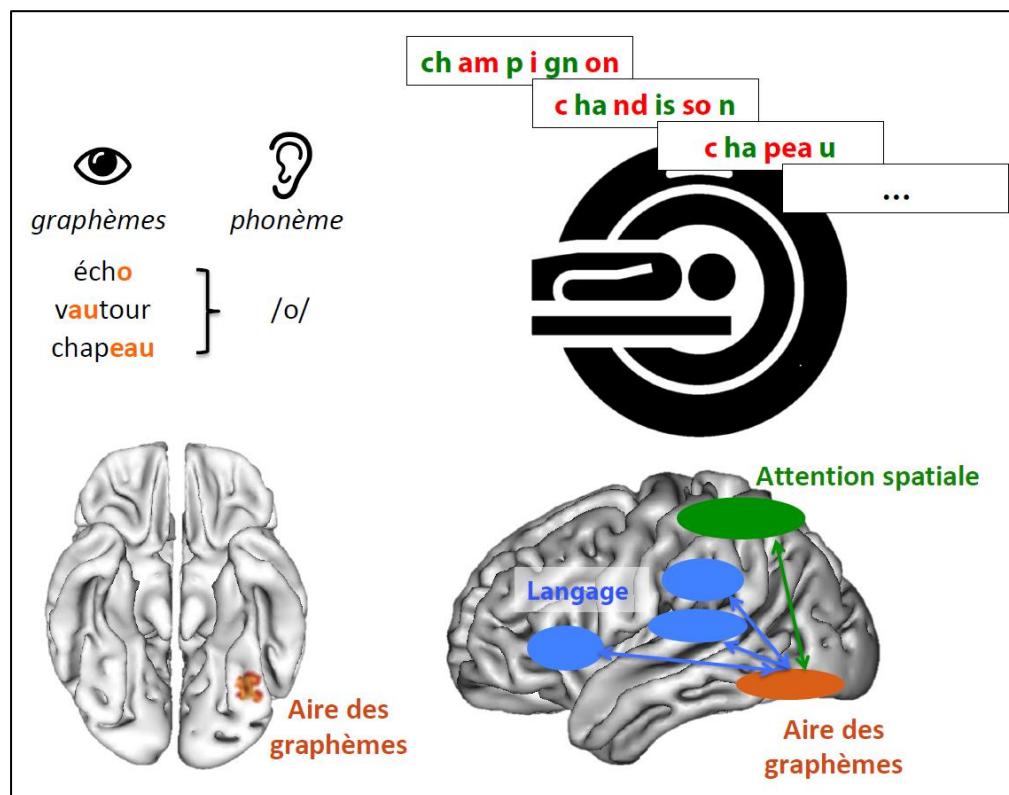
Hormis les idéogrammes chinois, la quasi-totalité des systèmes de lecture ont pour principe d'écrire les sons composant les mots sous leur forme parlée. Comment fait-on donc en français pour écrire un son, par exemple le son « o » ? La réponse qui vient immédiatement à l'esprit est que ce sont les lettres qui jouent ce rôle. Ce n'est en réalité pas vraiment le cas. Prenons l'exemple du mot « chapeau », formé de quatre sons (ch + a + p + o), mais de sept lettres. En moyenne, les sons ne sont donc pas définis par une lettre, mais par plusieurs. Les linguistes utilisent le terme de graphème pour désigner l'écriture d'un son. Dans le mot « chapeau », il y a quatre sons correspondant à quatre graphèmes qui sont CH, A, P, et EAU. On constate donc que le système alphabétique repose entièrement sur ces graphèmes.

Dans une étude réalisée à l'Institut du cerveau et de la moelle épinière (Sorbonne Université / Inserm / CNRS) à l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière AP-HP, Florence Bouhali, doctorante dans l'équipe « PICNIC - Neuropsychologie et neuroimagerie fonctionnelle », a identifié une petite région du cortex précisément responsable de la reconnaissance des graphèmes et dont le rôle dans la lecture semble a priori essentiel (*figure*). Cette région est située au sein d'une vaste étendue de cortex responsable de la reconnaissance des objets en général et qui occupe le dessous de toute la partie arrière du cerveau. Elle abrite de petites zones spécialisées, mobilisées notamment dans la reconnaissance des visages ou des lieux, mais aussi des graphèmes. La région « des graphèmes » se situe dans l'hémisphère gauche, où se trouve en général tout le système du langage. Cela permet, une fois les graphèmes reconnus, d'envoyer l'information rapidement aux régions du langage, qui vont les transformer en sons (*figure*).

### Comment les chercheurs ont-ils procédé ?

Pendant que les participants inclus dans l'étude étaient allongés dans un appareil d'IRM, des mots défilant les uns après les autres sur un écran leur étaient présentés. Ces mots étaient écrits de façon bicolore afin de mettre en valeur le découpage en graphèmes (**CHAMPIGNON**) ou au contraire, de le perturber (**CHAMPIGNON**). La région « des graphèmes » identifiée s'activait alors de façon différente selon les frontières de graphèmes définies par les couleurs.

Si l'expérience menée paraît simple, elle était en réalité plus complexe. En effet, l'importance des graphèmes n'est pas la même selon le genre de lecture : ils sont indispensables quand il s'agit de lire à haute voix un mot jamais vu (par exemple CHANDISSON), mais moins importants lorsque les participants devaient juste reconnaître en silence un mot familier (par exemple, CHAPEAU). Les chercheurs ont donc demandé aux participants tantôt de lire à haute voix, tantôt de simplement reconnaître en silence de vrais mots, mais aussi des mots inventés. La région identifiée répondait différemment à la manipulation des graphèmes selon le type de lecture.



**En conduisant cette étude, l'équipe du Pr Laurent Cohen s'est penchée sur les mécanismes de la lecture chez des adultes. Or, la spécialisation du cortex visuel pour la reconnaissance des graphèmes n'existe pas à la naissance, et apparaît probablement pendant que les enfants apprennent à lire. Si elle n'a pas encore dévoilé tous ses mystères, la région des graphèmes reste un exemple frappant de la capacité du cerveau à se modifier et à s'adapter.**

Source: *A mesial-to-lateral dissociation for orthographic processing in the visual cortex*

Florence Bouhali <sup>a,b,c</sup>, Zoé Bézagu <sup>a</sup>, Stanislas Dehaene <sup>d,e</sup>, and Laurent Cohen <sup>a,f</sup>

a. Sorbonne Université, Inserm U 1127, CNRS UMR 7225, Institut du Cerveau et de la Moelle épinière, ICM, Hôpital de la Pitié-Salpêtrière, 75013 Paris, France; b. Department of Psychiatry, University of California, San Francisco, CA 94143; c. Weill Institute for Neurosciences, University of California, San Francisco, CA 94143; d. Cognitive Neuroimaging Unit, INSERM, Université Paris-Sud, Université Paris-Saclay, NeuroSpin Center, Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives DRF/I2BM, 91191 Gif/Yvette, France; e. Collège de France, 75005 Paris, France; and f. Assistance Publique – Hôpitaux de Paris, Hôpital de la Pitié Salpêtrière, Fédération de Neurologie, F-75013 Paris, France.

Published in Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America

## 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 21e 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 Muséum National d'Histoire Naturelle, l'Université de Technologie de Compiègne, l'INSEAD, le Pôle Supérieur Paris Boulogne Billancourt et le CIEP, 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. [www.sorbonne-universite.fr](http://www.sorbonne-universite.fr)

Retrouvez-nous sur :



## A propos de l'AP-HP :

Premier centre hospitalier et universitaire (CHU) d'Europe, l'AP-HP et ses 39 hôpitaux sont organisés en six groupements hospitalo-universitaires (AP-HP. Centre - Université de Paris ; AP-HP. Sorbonne Université ; AP-HP. Nord - Université de Paris ; AP-HP. Université Paris Saclay ; AP-HP. Hôpitaux Universitaires Henri Mondor et AP-HP. Hôpitaux Universitaires Paris Seine-Saint-Denis) et s'articulent autour de cinq universités franciliennes. Etroitement liée aux grands organismes de recherche, l'AP-HP compte trois instituts hospitalo-universitaires d'envergure mondiale (ICM, ICAN, IMAGINE) et le plus grand entrepôt de données de santé (EDS) français. Acteur majeur de la recherche appliquée et de l'innovation en santé, l'AP-HP détient un portefeuille de 650 brevets actifs, ses cliniciens chercheurs signent chaque année près de 9000 publications scientifiques et plus de 4000 projets de recherche sont aujourd'hui en cours de développement, tous promoteurs confondus. L'AP-HP a également créé en 2015 la Fondation de l'AP-HP pour la Recherche afin de soutenir la recherche biomédicale et en santé menée dans l'ensemble de ses hôpitaux. [www.aphp.fr](http://www.aphp.fr)

## À propos du CNRS :

Le Centre national de la recherche scientifique est le principal organisme public de recherche en France et en Europe. Il produit du savoir pour le mettre au service de la société, innove et crée des entreprises. Avec près de 32 000 personnes, un budget de 3,4 milliards d'euros et une implantation sur l'ensemble du territoire national, le CNRS exerce son activité dans tous les champs de la connaissance, en s'appuyant sur plus de 1100 laboratoires. Avec 22 lauréats du prix Nobel et 12 de la Médaille Fields, le CNRS a une longue tradition d'excellence. Le CNRS mène des recherches dans l'ensemble des domaines scientifiques, technologiques et sociétaux: mathématiques, physique, sciences et technologies de l'information et de la communication, physique nucléaire et des hautes énergies, sciences de la planète et de l'Univers, chimie, sciences du vivant, sciences humaines et sociales, environnement et ingénierie. [www.cnrs.fr](http://www.cnrs.fr)

## CONTACTS

### Chercheurs

Laurent Cohen

[laurentcohen2@gmail.com](mailto:laurentcohen2@gmail.com)

Florence Bouhali

[florence.bouhali@gmail.com](mailto:florence.bouhali@gmail.com)

### Presse

Claire de Thoisy-Méchin 01 44 27 23 34 – 06 74 03 40 19 [claire.de\\_thoisy-mechin@sorbonne-universite.fr](mailto:claire.de_thoisy-mechin@sorbonne-universite.fr)

Marion Valzy 01 44 27 37 12 [marion.valzy@sorbonne-universite.fr](mailto:marion.valzy@sorbonne-universite.fr)