



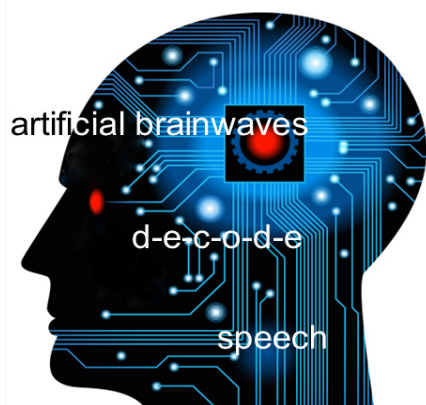
UNIVERSITÉ
DE GENÈVE

COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Genève | le 9 juin 2015

DES SYLLABES OSCILLENT DANS NOS CIRCUITS NEURONAUX

CE QUE PEUVENT DIRE
LES NEUROSCIENCES DU
TRAITEMENT DE LA PA-
ROLE PAR NOTRE
CERVEAU



© D.R.

La parole, émise comme reçue, produit une activité électrique dans les neurones, que les neuroscientifiques mesurent sous forme d'«oscillations corticales». Comme dans d'autres processus cognitifs ou stimuli sensoriels, pour capter la parole, le cerveau décompose les informations qu'il perçoit, afin de les intégrer et de leur donner un sens. Les chercheurs n'arrivaient pas à départager entre une vision des oscillations comme signes de l'activité neuronale et l'hypothèse d'un rôle actif de ces dernières dans le traitement de la parole par le cerveau humain. Or, deux publications rendent compte, dans les revues *eLife* et *Frontiers in Human neuroscience*, de l'importance des oscillations, qui, lorsqu'elles ne se produisent pas comme elles devraient, peuvent être associés à des troubles importants du langage. Le groupe de la professeure Anne-Lise Giraud, à la Faculté de médecine de l'Université de Genève (UNIGE) est parvenu à de telles conclusions après avoir réalisé une modélisation informatique des microcircuits neuronaux, qui met en évidence le rôle primordial des oscillations neuronales dans la capacité à décoder le langage verbal. Ceci indépendamment du rythme et de l'accent donné à l'élocution.

Si l'on soupçonne, depuis longtemps, les oscillations corticales de contribuer au décryptage des stimuli sensoriels par le cerveau, leur rôle exact n'a jamais été démontré. Car l'activité du cerveau est rythmique: elle apparaît sous la forme de variations électriques périodiques, que l'on classe, selon leur longueur d'ondes, en plusieurs catégories. Les plus connues -*alpha*, *beta*, *gamma*, *delta*, *thêta* et *mu*- sont détectées en association avec différents types d'activités ou d'états cognitifs. Les ondes *alpha*, par exemple, sont liées à un état éveillé et détendu, les ondes *beta* à un état de concentration importante, etc. La parole, quant à elle, mobilise de manière synchronisée les ondes *gamma* et *thêta*.

Des oscillations pour les syllabes

Pour identifier précisément les processus neurobiologiques à l'œuvre dans la réception de la parole par un cerveau humain, l'équipe d'Anne-Lise Giraud, l'équipe d'Anne-Lise Giraud, en collaboration avec des chercheurs de l'École Normale Supérieure de Paris, a créé un modèle informatique de microcircuits neuronaux qui reproduit les ondes cérébrales. L'objectif était de découvrir si les oscillations couplées *thêta-gamma* que l'on observe dans le cortex auditif humain sont réellement indispensables à la compréhension et à la production du langage verbal, ou s'ils en sont seulement une conséquence, c'est-à-dire la manifestation de l'activité électrique des neurones mobilisées à ce moment-là. Les experts ont ainsi modélisé les deux types d'oscillations impliquées dans la gestion du langage verbal, soit les ondes *thêta* et *gamma*, avant d'observer comment ce double réseau traitait la parole.

En recourant à un important corpus de locuteurs de langue anglaise présentant une grande variété de rythmes de parole et d'accents, les chercheurs ont observé que ces oscillations couplées segmentaient la parole de manière intelligente: elles s'adaptaient au rythme du locuteur

Un phonème constitue la plus petite unité de langage parlé, il sert à constituer le mot autant qu'à le rendre distinct des autres mots

et pouvaient détecter correctement non seulement les frontières syllabiques, mais aussi l'identité des syllabes. Face à la parole émise, l'oscillation *thêta* peut ainsi suivre le rythme syllabique de manière flexible et synchroniser l'activité des ondes *gamma*, qui pourront à leur tour coder les phonèmes. Un phonème constitue la plus petite unité de langage parlé, il sert à constituer le mot autant qu'à le rendre distinct des autres mots. La synchronisation de ces deux types d'oscillation est essentielle pour appréhender correctement la parole et ces résultats, parus dans la revue *eLife*, affirment bien l'importance des oscillations corticales dans le décodage du langage verbal ou de la parole.

Des pathologies du rythme désynchronisé

Mais que se passe-t-il quand le système ne fonctionne plus correctement, en particulier en cas de dyslexie et d'autisme? Les scientifiques ont observé que les personnes dyslexiques présentent une anomalie de l'activité des ondes *gamma*, celles qui opèrent le découpage phonémique. Le découpage syllabique n'étant pas affecté, les dyslexiques peuvent ne présenter aucun trouble de la compréhension; mais comme le format de leur représentations mentales ne correspondent pas au format phonémique universel, l'apprentissage du langage écrit, où il s'agit d'associer des phonèmes à des lettres, devient difficile.

Chez les personnes frappées d'autisme, d'autre part, les chercheurs ont identifié que c'est l'information de parole qui n'est pas découpée au bon endroit, ce qui enraie le décodage de la parole. Après examen des résultats d'IRM fonctionnelles et d'électro-encéphalographies de 13 personnes autistes et de 13 personnes ne présentant aucun trouble particulier, les chercheurs ont remarqué que l'activité des ondes *gamma* et *thêta* n'était pas synergique chez les personnes autistes: le flux des ondes *thêta* ne suit pas les modulations du langage, et la régulation des oscillations *gamma*, indispensables pour décoder le contenu verbal détaillé de la parole, n'a pas lieu. Les troubles du langage dont souffrent la plupart des personnes autistes pourraient donc s'expliquer par un déséquilibre entre les oscillations auditives lentes et rapides, une anomalie qui empêcherait le décryptage des informations sensorielles et compromettrait la formation de représentations conceptuelles cohérentes.

L'étude montre encore que plus la désynchronisation est importante, plus le retard de langage est sévère, de même que les symptômes autistiques dans leur ensemble. «Bien évidemment, les troubles autistiques ne se résument pas à un problème de décryptage du langage», souligne la professeure Anne-Lise Giraud. «Mais cette forte corrélation entre les anomalies oscillatoires dans le cortex auditif et la sévérité de l'autisme met en lumière un dysfonctionnement des microcircuits corticaux, certainement présent ailleurs encore dans le cerveau. Le phénomène est sans doute symptomatique d'un problème plus général de décryptage de l'information sensorielle». Ces résultats font l'objet d'une récente publication dans la revue *Frontiers in Human neurosciences*.

Le groupe de recherche ambitionne une prochaine expérience: tenter de modifier le rythme des oscillations anormales, et, s'il y parvient, observer les conséquences de cette intervention sur la parole et sur les autres fonctions cognitives, à court comme à long termes.

contact

Anne-Lise Giraud

+41 22 379 55 47

Anne-Lise.Giraud@unige.ch

UNIVERSITÉ DE GENÈVE
Service de communication

24 rue du Général-Dufour
CH-1211 Genève 4

Tél. 022 379 77 17

media@unige.ch

www.unige.ch