

Semaine du cerveau du 16 au 22 mars

Information presse

Conscience : la preuve par quatre

Peut-on visualiser au niveau du cerveau ce qui caractérise la conscience, c'est-à-dire la capacité à rapporter un événement, une vision, un son et le partager avec autrui ? Sujet d'étude et de réflexion en philosophie et en psychologie, la conscience est récemment devenue un objet de recherche et de débat scientifique pour les neurosciences cognitives. Des chercheurs de l'unité Inserm « Neuroimagerie cognitive » et de l'unité UMRS 975 (Inserm/CNRS/Centre de Recherche de l'Institut du Cerveau et de la Moelle épinière/UPMC), de l'Hôpital Sainte Anne, Université Paris Descartes et de l'Hôpital Pitié-Salpêtrière montrent pour la première fois que l'accès à la conscience se traduit par la convergence de quatre marqueurs différents de l'activité cérébrale. Ces travaux sont publiés dans la revue PLoS Biology du 17 mars 2009.

L'ensemble des réponses cérébrales permettant de distinguer perception consciente et inconsciente, d'un mot par exemple, n'est pas précisément connu à ce jour. Les marqueurs de la conscience correspondent-ils à des événements cérébraux survenant immédiatement ou tardivement après la perception d'un stimulus ? Impliquent-ils l'activation coordonnée de zones cérébrales éloignées ou peuvent-ils être limités à des phénomènes locaux bien circonscrits ?

Dans cette étude, Raphaël Gaillard, Stanislas Dehaene, Lionel Naccache et leurs collègues ont utilisé la technique de présentation visuelle subliminale qui consiste à flasher brièvement des mots à des patients, avec une durée d'apparition ne permettant pas une lecture consciente. L'enregistrement continu de l'activité cérébrale chez des patients épileptiques - dont la prise en charge médicale nécessitait l'implantation transitoire d'électrodes profondes intra-cérébrales dans une perspective chirurgicale- leur a permis d'observer directement l'impact de cette présentation subliminale au niveau du cerveau.

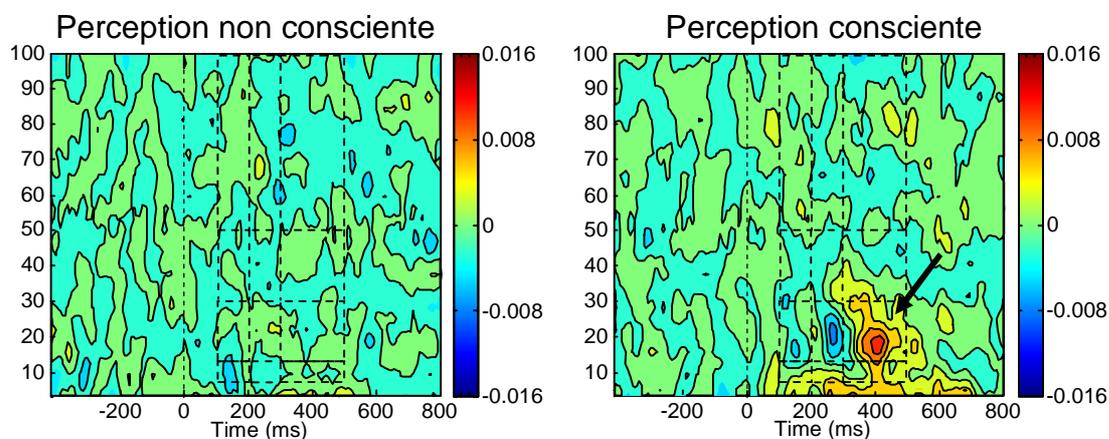
Une première étude de la même équipe publiée en 2005 dans les *Proceedings of the National Academy of Science* (PNAS) avait montré que les patients accèdent au contenu émotionnel de ces mots (meurtre, menace, peur...) alors qu'ils n'ont pas conscience de les avoir vus. « Une fois démontrée cette diversité des processus inconscients, nous nous sommes demandé ce qui les différencie des mêmes processus survenant consciemment : comment distinguer au niveau cérébral un mot inconsciemment perçu d'un mot consciemment perçu si des notions aussi fines que le sens sont accessibles inconsciemment ? » indique le psychiatre Raphaël Gaillard de l'université Paris Descartes.

En mesurant l'activité cérébrale induite dans chaque cas, les auteurs posent cette fois la question des bases cérébrales de la conscience. Les enregistrements intracérébraux leur

permettent de conjuguer la précision spatiale de l'implantation d'électrodes (de l'ordre du centimètre) et la précision temporelle de l'électrophysiologie (de l'ordre de la milliseconde).

Ils concluent que la conscience des mots perçus est associée aux 4 marqueurs suivants de l'activité cérébrale :

- 1- Une réponse électrique du cerveau persistant plus de 300 ms après la présentation du mot.
- 2- Des oscillations électriques tardives et prolongées, avec notamment une augmentation de puissance dans les fréquences élevées (bande gamma) par rapport à une perception inconsciente.
- 3- Une augmentation tardive et prolongée des oscillations simultanées (synchronies) de deux aires cérébrales distantes dans les fréquences moyennes (bande bêta).
- 4- Une augmentation tardive et prolongée de la communication réciproque entre des aires cérébrales distantes



Légende : oscillations simultanées de plusieurs aires (synchronie) observées à l'aide des 1283 paires d'électrodes, à gauche pour les mots inconsciemment perçus et à droite pour les mots consciemment perçus. On observe une augmentation de la synchronie autour de 20 Hz (fréquences beta) et après 300 ms dans la perception consciente (flèche noire).

Ces 4 marqueurs qui apparaissent entre 300 et 500 ms après la perception d'un mot semblent refléter une coopération cérébrale intense ; c'est leur convergence qui caractérise le mieux l'accès à la conscience. « Cette étude suggère que davantage qu'un hypothétique marqueur unique, une vision plus moderne de la conscience amène à considérer une dynamique générale et distribuée de l'activité cérébrale » conclut le neurologue Lionel Naccache.

Pour en savoir plus :

Source

“Converging Intracranial Markers of Conscious Access”

Raphaël Gaillard^{1,2,3}, Stanislas Dehaene^{1,4,5}, Claude Adam⁶, Stéphane Clémenceau⁶, Dominique Hasboun^{6,7}, Michel Baulac^{6,7}, Laurent Cohen^{6,7,8}, Lionel Naccache^{6,7,8*}

1 INSERM, Cognitive Neuro-imaging Unit, Institut Fédératif de Recherche (IFR) 49, Gif sur Yvette, France,

2 Centre Hospitalier Sainte Anne, Service Hospitalo-Universitaire de Santé Mentale et de Thérapeutique, Paris, France,
3 Université Paris Descartes, Paris, France,
4 CEA, I2BM, NeuroSpin center, Gif sur Yvette, France,
5 Collège de France, Paris, France,
6 Assistance Publique Hôpitaux de Paris, Hôpital de la Pitié-Salpêtrière, Pôle des Maladies du Système Nerveux, Paris, France,
7 UPMC - Université Pierre et Marie Curie Département de Physiologie, Paris, France
8 INSERM UMRS 975, Centre de Recherche de l'Institut du Cerveau et de la Moelle épinière

PLoS Biology, 17 mars 2009

Contact chercheur

Raphaël Gaillard
Inserm, Unité de neuro-imagerie cognitive
Psychiatre, chef de clinique à l'Université Paris Descartes et à Sainte Anne
Tel. 06 60 17 87 64
raphael.gaillard@normalesup.org

Lionel Naccache
Inserm UMRS 975, Centre de Recherche de l'Institut du Cerveau et de la Moelle épinière
MCU-PH en Physiologie (Paris VI), et neurologue à la Pitié-Salpêtrière
Tel. 06 22 66 75 26
lionel.naccache@psl.aphp.fr

Contact presse

Anne Mignot
Inserm Pôle presse
Tel.01 44 23 60 73
anne.mignot@inserm.fr