

Paris, le 10 octobre 2018

Information presse

Les outils, des organes des sens à part entière ?

Et si un humain tenant un outil était capable de percevoir tactilement son environnement non pas uniquement avec l'extrémité de l'outil mais avec l'intégralité de ce dernier ? C'est ce que montre une étude de chercheurs de l'Inserm au sein du Centre de recherche en neurosciences de Lyon (Inserm/Université Jean Monnet Saint-Etienne/Université Claude Bernard Lyon 1/CNRS) qui met en évidence la capacité du cerveau humain à intégrer un outil comme un véritable organe des sens. Ces travaux, parus dans [Nature](#), posent la question d'un nouveau paradigme concernant le sens du toucher, de son interprétation dans le développement de l'utilisation des outils par l'homme et dans ses applications médicales, notamment en prothétique.

Le sens du toucher intervient de façon capitale dans le contrôle qu'un individu a de ses mains et par extension des outils à travers lesquels le toucher lui permet de percevoir son environnement.

Des chercheurs de l'Inserm au sein du Centre de recherche en neurosciences de Lyon (Inserm/Université Jean Monnet Saint-Etienne/Université Claude Bernard Lyon 1/CNRS) se sont intéressés aux mécanismes permettant au cerveau de localiser le toucher à travers les outils. Pour cela, ils ont utilisé trois approches complémentaires à travers plusieurs expériences de localisation d'un coup porté sur un bâton tenu en main.

La première approche consistait à frapper à différents endroits un bâton tenu en main par un volontaire dont la vision était obstruée et de lui demander de localiser l'impact. La précision de cette localisation s'est avérée aussi efficace lorsque le choc était administré sur le bâton, quel que soit l'endroit, que lorsqu'il était administré sur le bras du volontaire. Ces résultats démontrent la capacité humaine à «incorporer» l'ensemble d'un outil tenu en main comme s'il faisait partie de son propre corps, le cerveau l'intégrant comme un organe des sens à part entière.

La seconde approche se basait sur l'enregistrement des vibrations du bâton perçues à la base de sa poignée et sur la peau de la main le tenant. Les chercheurs ont observé que les caractéristiques des vibrations du bâton transmises à la main dépendaient de façon prédictible de l'endroit de l'impact.

Enfin, dans la troisième approche, les caractéristiques des vibrations enregistrées dans la seconde approche ont été traitées par un simulateur informatique des réponses cutanées, permettant ainsi de modéliser les réponses aux vibrations des mécano-récepteurs (neurones sensoriels de la peau) en contact avec le bâton. L'équipe de recherche a ainsi observé que les mécano-récepteurs étaient capables de déchiffrer très précisément les motifs vibratoires du bâton. Ceux-ci étant strictement dépendants de l'endroit de l'impact, le cerveau est capable d'interpréter leur « profil » envoyé par les mécano-récepteurs et par conséquent de localiser la zone d'impact.

Cette étude montre que le cerveau humain traite les outils comme des extensions sensorielles du corps de l'utilisateur, un mécanisme que l'équipe de recherche se propose d'appeler « *perception étendue par les outils* ». Ce phénomène nouvellement décrit ici représente un nouveau paradigme qui pourrait permettre d'améliorer la compréhension des phénomènes d'incorporations d'outils chez l'être humain et de la perception sensorielle des non-voyants, ainsi que l'appréhension de l'utilisation des prothèses chez les personnes amputées.

Sources

Sensing with tools extends somatosensory processing beyond the body

Luke E. Miller^{1,2,3*}, Luca Montroni^{1,2}, Eric Koun^{1,2}, Romeo Salemme^{1,2,3}, Vincent Hayward^{4,5} & Alessandro Farnè^{1,2,3,6*}

1 Integrative Multisensory Perception Action & Cognition Team—ImpAct, Lyon Neuroscience Research Center, INSERM U1028, CNRS U5292, Lyon, France.

2 University of Lyon 1, Lyon, France.

3 Hospices Civils de Lyon, Neuro-immersion, Lyon, France.

4 Sorbonne Université, UPMC Université Paris 06, ISIR, Paris, France.

5 Centre for the Study of the Senses, School of Advanced Study, University of London, London, UK.

6 Center for Mind/Brain Sciences, University of Trento, Rovereto, Italy.

Nature : <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0460-0>

Contact chercheur

Alessandro Farnè

Chercheur Inserm

Unité 1028 CRNL – Centre de recherche en neurosciences de Lyon

Equipe IMPACT – Integrative, multisensory, perception and cognition team

+33 (0)4 72 91 34 12

alessandro.farne@inserm.fr

Luke Miller

Chercheur Inserm

Unité 1028 CRNL – Centre de recherche en neurosciences de Lyon

Equipe IMPACT – Integrative, multisensory, perception and cognition team

+33 (0)4 72 13 89 10

luke.miller@inserm.fr

Contact presse

presse@inserm.fr



Accéder à la [salle de presse de l'Inserm](#)

