

# Neurone miroir

Les **neurones miroirs** sont une catégorie de neurones du cerveau qui présentent une activité aussi bien lorsqu'un individu (humain ou animal) exécute une action que lorsqu'il observe un autre individu (en particulier de son espèce) exécuter la même action, ou même lorsqu'il *imagine* une telle action, d'où le terme *miroir*. Il existe également des neurones échos.

En neurosciences cognitives, les neurones miroirs joueraient un rôle dans la cognition sociale, notamment dans l'apprentissage par imitation, mais aussi dans les processus affectifs, tels que l'empathie. Le professeur Ramachandran, une autorité dans le domaine, les appelle **neurones empathiques**<sup>1</sup>.

Les neurones miroirs sont considérés comme une découverte majeure en neurosciences. Si, pour certains chercheurs<sup>2</sup>, ils constituent un élément central de la cognition sociale (depuis le langage jusqu'à l'art, en passant par les émotions et la compréhension d'autrui), pour d'autres<sup>3</sup>, ces conclusions restent très hypothétiques quant au rôle de ces neurones dans ces processus psychologiques.

## Sommaire

- Découverte**
- Propriétés fonctionnelles des neurones miroirs**
- Rôle des neurones miroirs**
  - Désir
  - Empathie
  - Autisme
- Notes et références**
- Voir aussi**
  - Liens internes
  - Liens externes

## Découverte

L'identification de neurones miroirs au cours des années 1990 est due à l'équipe de Giacomo Rizzolatti, directeur du département de neurosciences de la faculté de médecine de Parme<sup>4,5</sup>.

Ils ont d'abord été observés dans le cortex prémoteur ventral du singe macaque rhésus (aire F5) mais aussi, par la suite, dans la partie rostrale du lobule pariétal inférieur<sup>6</sup>. Ce type de neurones a également été trouvé chez certains oiseaux où ils sont activés à la fois lors du chant et lorsque l'animal écoute un congénère chantant<sup>7</sup>.

Chez l'humain, il existe depuis avril 2010 une preuve directe de l'existence de neurones miroirs<sup>8</sup>. Jusqu'ici, étant donné les nombreuses homologies entre les cerveaux des différents primates, il était admis que de tels neurones devaient aussi exister chez l'espèce humaine. En outre, par imagerie cérébrale fonctionnelle (tomographie par émissions de positons ou imagerie par résonance magnétique fonctionnelle, par exemple), il est possible d'observer dans certaines régions du cortex cérébral (notamment autour de l'aire de Broca, homologue à l'aire F5 du singe, et au niveau du cortex pariétal inférieur) une activation à la fois quand l'individu produit une action et lorsqu'il observe un autre individu exécuter une action plus ou moins similaire. Mais, étant donné la résolution spatiale de ces techniques, rien ne permettait d'affirmer que ces activations provenaient exactement des mêmes neurones et non pas de deux populations de neurones entremêlées<sup>9</sup>. Par précaution, on utilisait donc parfois les termes « système miroir » ou « système de neurones miroirs » plutôt que « neurones miroirs » pour désigner ces aires fonctionnelles.

## Propriétés fonctionnelles des neurones miroirs

La particularité de ces neurones tient au fait qu'ils déchargent des potentiels d'action pendant que l'individu exécute un mouvement (c'est le cas pour la plupart des neurones du cortex moteur et prémoteur) mais aussi lorsqu'il est immobile et voit (ou même entend) une action similaire effectuée par un autre individu, voire seulement quand il pense que ce dernier va effectuer cette action. Les neurones miroirs sont donc définis par deux propriétés :

- leur caractère « miroir » : le fait qu'ils réagissent aussi bien aux actions de soi que d'autrui ;
- leur sélectivité : chaque neurone ne répond qu'à un seul type d'action, mais ne répond pas (ou peu) quand il s'agit d'un autre geste. Par exemple, un neurone sensible à un mouvement de préhension de la main ne réagira pas si l'individu effectue un autre geste (comme une extension des doigts) ou si cet autre geste est effectué par un autre individu.

## Rôle des neurones miroirs

### Désir

Dans la lignée de la pensée girardienne, les chercheurs Vittorio Gallese, Andrew Meltzoff, Scott Garrels et le français Jean-Michel Oughourlian ont travaillé dans le cadre de l'Université Stanford sur l'imitation et les découvertes en psychologie génétique et neurosciences, pour expliquer la confirmation du désir mimétique chez l'homme par l'existence des neurones miroirs.

En mars 2010, Jean-Michel Oughourlian intervient à l'Université Interdisciplinaire de Paris pour présenter le lien entre désir et neurones miroirs<sup>10, 11, 12</sup>.

### Empathie

Un certain nombre de chercheurs (comme les psychologues Frans de Waal<sup>13</sup>, Jean Decety<sup>14</sup> et Vittorio Gallese<sup>15</sup>) ont proposé que les neurones miroirs jouent un rôle important dans l'empathie, c'est-à-dire dans la capacité à percevoir et reconnaître les émotions d'autrui, notamment sur la base du fait qu'un système miroir semble exister pour les émotions : par exemple, la partie antérieure du lobe de l'insula, est active aussi bien quand la personne éprouve du dégoût que lorsqu'elle voit quelqu'un exprimant du dégoût. Cela éclaire d'un jour nouveau le phénomène connu de contagion émotionnelle et les effets de masse.

L'interprétation de ces données est donc que le système miroir des émotions permet de simuler l'état émotionnel d'autrui dans notre cerveau et donc de mieux identifier les émotions éprouvées par les individus de notre entourage.

Dans sa conférence TED<sup>16</sup>, le docteur Vilayanur S. Ramachandran les surnomme pour cette raison « neurones de Gandhi ».

Il a été avancé que l'éloignement de la zone principale des neurones miroirs et de l'hippocampe pouvait suggérer qu'une communication bien conduite influencerait, par empathie, de manière bénéfique sur les troubles psycho-comportementaux des patients atteints de la maladie d'Alzheimer<sup>17</sup>.

### Autisme

Des anomalies du fonctionnement du système miroir auraient été retrouvées chez des personnes autistes<sup>18, 19</sup>. Cependant, cette hypothèse a été réfutée<sup>20</sup>.

## Notes et références

- Mirror Neurons and the Evolution of Brain and Language (<https://arkitekturadellenguaje.files.wordpress.com/2013/02/mirror-neurons-and-the-evolution-of-brain-and-language-advances-in-consciousness-research-by-maksim-i-stamenov.pdf>). Edited by Maxim I. Stamenov and Vittorio Gallese, Bulgarian Academy of Sciences / Università di Parma. 392 pp. 2002.
- Exemple de présentation documentaire dans « les étonnants pouvoirs de transformation du cerveau » (consultation en ligne des parties concernées 4/5 ([http://www.dailymotion.com/video/xb5zap\\_4x5-les-etonants-pouvoirs-de-transf\\_tech](http://www.dailymotion.com/video/xb5zap_4x5-les-etonants-pouvoirs-de-transf_tech)) et 5/5 ([http://www.dailymotion.com/video/xb5z4v\\_5x5-les-etonants-pouvoirs-de-transf\\_tech](http://www.dailymotion.com/video/xb5z4v_5x5-les-etonants-pouvoirs-de-transf_tech))).
- « [Les neurones miroirs] sont les promoteurs du langage, ils expliquent pourquoi nous parlons avec nos mains. Ils rendent compte de l'expression des émotions ; ils sont le mécanisme de notre compréhension d'autrui », in *Les neurones miroirs*, de Giacomo Rizzolatti et Corrado Sinigaglia, Éditions Odile Jacob, traduit par Marlène Raiola, Paris 2007.
- (en) <http://www.cognitionandculture.net/Olivier-s-blog/do-we-have-mirror-neurons-at-all.html>.
- Rizzolatti, G. et al. (1996) Premotor cortex and the recognition of motor actions *Cognit. Brain Res.* 3, 131–141.
- Les neurones miroirs*, G Rizzolatti, L Folgassi, V Gallese, *Pour la Science*, Janvier 2007, p 44-49.
- (en) V. Caggiano, L. Fogassi, G. Rizzolatti et coll, « Mirror neurons differentially encode the peripersonal and extrapersonal space of monkeys », *Science*, n<sup>o</sup> 324, 2009, p. 403-406.
- <http://www.nature.com/nature/journal/v451/n7176/abs/nature06492.html>.
- Christian Keysers et Valeria Gazzola, « Social Neuroscience: Mirror Neurons recorded in Humans », *Current Biology*, vol. 20, n<sup>o</sup> 8, 2010, R353–354 (PMID 21749952 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21749952>), DOI 10.1016/j.cub.2010.03.013 (<http://dx.doi.org/10.1016%2Fj.cub.2010.03.013>), lire en ligne ([http://www.bcn-nic.nl/txt/people/publications/2010\\_KeyzersGazzolaMirrorNeuronsRecordedInHumans.pdf](http://www.bcn-nic.nl/txt/people/publications/2010_KeyzersGazzolaMirrorNeuronsRecordedInHumans.pdf))).
- (en) Dinstein I, Thomas C, Behrmann M, Heeger DJ, « A mirror up to nature », *Curr Biol*, vol. 18, n<sup>o</sup> 1, 2008, R13–8 (PMID 18177704 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18177704>), DOI 10.1016/j.cub.2007.11.004 (<http://dx.doi.org/10.1016%2Fj.cub.2007.11.004>)).
- Mars 2010. Jean-Michel Oughourlian au programme d'UIP TV. Désir mimétique, neurosciences et théorie des neurones miroirs [1] (<http://uip.edu/video/le-desir-mimetique>).
- Mars 2010. Jean-Michel Oughourlian Maintien à Domicile et Alzheimer (<https://www.youtube.com/watch?v=OZIGRY2RV0E>).
- Jean-Michel Oughourlian interviewé dans le journal CLÉS . Vos neurones sont des miroirs. [2] (<http://www.cles.com/dossiers-thematiques/autres-regards/votre-cerveau-n-a-pas-fini-devous/article/vos-neurones-sont-des-miroirs-c>).
- Preston, S. D., & de Waal, F.B.M. (2002) Empathy: Its ultimate and proximate bases. *Behav. Brain Sci.*, 25, 1-72.
- Decety, J. (2002). Naturaliser l'empathie [Empathy naturalized]. *L'Encéphale*, 28, 9-20.
- Gallese, V., & Goldman, A.I. (1998). Mirror neurons and the simulation theory. *Trends in Cognitive Sciences*, 2, 493-501.
- Les neurones qui ont formé la civilisation*, [http://www.ted.com/talks/vs\\_ramachandran\\_the\\_neurons\\_that\\_shaped\\_civilization.html](http://www.ted.com/talks/vs_ramachandran_the_neurons_that_shaped_civilization.html) (janvier 2010).
- Jean-Pierre Polydor, Alzheimer, mode d'emploi, le livre des aidants, préfacé par Madeleine Chapsal, prix femina, L'esprit du temps Edition, 2009, ( ISBN, 2847951717)
- Les miroirs brisés de l'autisme*, V Ramachandran, L Oberman, *Pour la Science*, janvier 2007, p 50-57.
- présentation dans le documentaire vidéo (consultation en ligne des parties concernées 4/5 ([http://www.dailymotion.com/video/xb5zap\\_4x5-les-etonants-pouvoirs-de-transf\\_tech](http://www.dailymotion.com/video/xb5zap_4x5-les-etonants-pouvoirs-de-transf_tech))).
- [http://www.pourlascience.fr/ewb\\_pages/a/actu-autisme-les-neurones-miroirs-hors-de-cause-25215.php](http://www.pourlascience.fr/ewb_pages/a/actu-autisme-les-neurones-miroirs-hors-de-cause-25215.php).

## Voir aussi

### Liens internes

- René Girard
- Syndrome d'Asperger
- Jean-Michel Oughourlian

### Liens externes

- (en)  *Les neurones miroir* (<http://www.automatesintelligents.com/labo/2005/mar/neuronesmiroir.html>) dans Automates Intelligents, par Simon De Keukelaere.
- Mirror neurons and the evolution of language (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S00939334X09000376>). Michael C. Corballis, *Brain and Language*, Volume 112, Issue 1, January 2010.

Ce document provient de « [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Neurone\\_miroir&oldid=141830525](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Neurone_miroir&oldid=141830525) ».

**La dernière modification de cette page a été faite le 23 octobre 2017 à 20:16.**

Droit d'auteur : les textes sont disponibles sous licence Creative Commons attribution, partage dans les mêmes conditions ; d'autres conditions peuvent s'appliquer. Voyez les conditions d'utilisation pour plus de détails, ainsi que les crédits graphiques. En cas de réutilisation des textes de cette page, voyez comment citer les auteurs et mentionner la licence.
Wikipédia® est une marque déposée de la Wikimedia Foundation, Inc., organisation de bienfaisance régie par le paragraphe 501(c)(3) du code fiscal des États-Unis.