

Les Neurones miroir

Les neurones miroirs désignent 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, d'où le terme miroir.

En neurosciences cognitives, ces neurones miroirs sont supposés jouer un rôle dans des capacités cognitives liées à la vie sociale notamment dans l'apprentissage par imitation, mais aussi dans les processus affectifs, tels que l'empathie.

Les neurones miroirs sont considérés comme une découverte majeure en neurosciences. Si, pour certains chercheurs(1), 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 [2], ces conclusions restent très hypothétiques étant donné l'absence de preuves directes concernant le rôle de ces neurones dans les processus psychologiques.

Sommaire

- . 1 Découverte
- . 2 Propriétés fonctionnelles des neurones miroirs
- . 3 Rôle des neurones miroirs
 - . 3.1 Empathie
 - . 3.2 Autisme
- . 4 Références
- . 5 Lien externe

1) 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 [3],[4].

Ils ont d'abord été observés dans le cortex pré moteur ventral du singe (aire F5) mais aussi, par la suite, dans la partie rostrale du lobule pariétal inférieur. 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 [5].

Chez l'être humain, il n'existe pas de preuve directe de l'existence de neurones miroirs. Néanmoins, étant donné les nombreuses homologues entre les cerveaux des différents primates, il est admis que de tels neurones doivent aussi exister dans 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 de montrer que 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), il est possible d'observer 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 permet d'affirmer que ces activations proviennent exactement des mêmes neurones et non pas de deux populations de neurones entremêlées [6]. Par précaution, on utilise donc parfois les termes "système miroir" ou "système de neurones miroirs" plutôt que "neurones miroirs" pour désigner ces aires fonctionnelles.

2) 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 pré moteur) 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 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.

3) Rôle des neurones miroirs :

✚ Empathie

Un certain nombre de chercheurs (comme Frans de Waal [7], Jean Decety [8] et Vittorio Gallese [9]) 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.

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.

Néanmoins, ces interprétations sont très débattues car le système miroir mis en évidence pour les émotions est très différent de celui qui a été identifié chez le singe, en utilisant des actions motrices. Établir un lien entre ces deux systèmes reste donc très spéculatif.

✚ Autisme

Des anomalies du fonctionnement du système miroir auraient été retrouvées chez des autistes [10].

4) Références :

"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, Editions Odile Jacob, traduit par Marylène Raiola, Paris 2007.

5) Liens externes :

1. (en) http://www.cognitionandculture.net/index.php?option=com_content&id=223 [archive]
2. Rizzolatti, G. et al. (1996) "Premotor cortex and the recognition of motor actions" *Cognit. Brain Res.* 3, 131-141
3. Les neurones miroirs, G Rizzolatti, L Folgassi, V Gallese, *Pour la Science*, Janvier 2007, p 44-49
4. <http://www.nature.com/nature/journal/v451/n7176/abs/nature06492.html> [archive]
5. Dinstein I, Thomas C, Behrmann M, Heeger DJ, "A mirror up to nature", dans *Curr Biol*, vol. 18, N° 1, 2008, p. R13-8 [lien PMID [archive] lien DOI [archive]]
6. Preston, S. D., & de Waal, F.B.M. (2002) Empathy: Its ultimate and proximate bases. *Behavioral and Brain Sciences*, 25, 1-72.
7. Decety, J. (2002). "Naturaliser l'empathie" [Empathy naturalized]. *"L'Encéphale"*, 28, 9-20.
8. Gallese, V., & Goldman, A.I. (1998). "Mirror neurons and the simulation theory. *Trends in Cognitive Sciences*", 2, 493-501.
9. "Les miroirs brisés de l'autisme", V. Ramachandran, L Oberman, *Pour la Science*, janvier 2007, p 50-57