

## **Le miroir des neurones**

Philippe DRIEUX

**Quand la neurologie donne à penser à la philosophie : le découvreur des « neurones-miroirs », Giacomo Rizzolatti, montre l'intrication de l'action et de la perception, du faire et du voir-faire.**

Recensé : Giacomo Rizzolatti, Corrado Sinigaglia, *Les neurones miroirs, traduit de l'italien par Marilène Raiola*. Paris, Odile Jacob, 2008. 240 p., 22, 90€.

Avec l'aide d'un philosophe des sciences, l'un des principaux contributeurs de l'invention des « neurones-miroirs », Giacomo Rizzolatti, présente un bilan à la fois factuel et théorique des recherches qui ont ouvert une voie majeure dans le domaine des neurosciences.

En s'intéressant au rôle du mouvement et de la motricité dans la constitution de la perception, elles conduisent à remettre tout bonnement en cause l'antériorité de la perception sur le mouvement, c'est-à-dire de la connaissance sur l'action, en montrant que nos capacités motrices instruisent notre perception de l'environnement.

Cette démonstration, qui s'appuie sur la simplicité des mesures et des faits, contient en effet une *théorie générale* de la perception à même de remettre en cause certaines préventions

de base de la théorie de la connaissance. Celle-ci attribue volontiers à l'action un simple rôle d'exécution, sur le modèle de la réponse à un ordre. Elle est alors précédée par la formation d'une connaissance et d'une intention corrélative. Or ce schéma fonctionnel et successif (perception – cognition – action), si vraisemblable qu'il s'est longtemps traduit en une *topique* cérébrale, est tout sauf évident en soi.

L'ouvrage fait autant que possible l'économie d'une stérile discussion avec une tradition qu'il heurte pourtant de front, mais il s'agit bien de reprendre à la base notre conception de la perception. Il ne néglige pas pour autant d'indiquer les rapprochements auquel son propos le conduit, avec des auteurs comme W. James, G.-H. Mead, J. H. Poincaré, ou M. Merleau-Ponty. Il jette ainsi un pavé dans la mare de philosophes convaincus de la simplicité de l'esprit, et illustre avec éclat ce qu'on serait en droit d'attendre d'une confrontation entre philosophie et neurologie.

À ceux qui s'interrogent – parfois sous l'impulsion de ces recherches elles-mêmes – sur ce qui est arrivé à la « pensée occidentale » pour qu'elle en soit parvenue à une situation dans laquelle les liens qui rattachent l'individu à son milieu et à ses congénères semblent distendus, ce livre apporte en effet une précieuse contribution, sous la forme d'une mise au point quant à la nature de la perception. Celle-ci constitue en effet l'un des « lieux » où s'est peut-être jouée une partie de cette histoire.

De quoi s'agit-il exactement ? De réduire à néant la dichotomie entre les fonctions sensorielles et motrices, qui conduit à poser le faux problème de leur « articulation » associative.

*Saisir.* Comment l'acte simple qui consiste à saisir une tasse à café posée devant moi sur une table est-il possible ? La tendance spontanée irait à l'analyse et à la décomposition sérielle du processus : la stimulus *visuel* (1) est rapporté par *association* (2) à une réponse *motrice* (3). Une aire précise du cerveau serait dévolue à chaque fonction, et même, au sein de l'aire « motrice », à une partie déterminée du corps, comme en attestent les célèbres schémas d'« homoncules » des manuels. Ces schémas sont ici décrits comme simplistes et obsolètes. Il n'est plus possible de cantonner le système moteur au simple rôle de production finale du mouvement, ni de distinguer aussi schématiquement les fonctions sensorielles, associatives et motrices, qui en réalité se superposent.

C'est dans le concept synthétique d'acte (et non plus celui – abstrait – de mouvement), qui implique la finalité d'un geste, que doivent être intégrées les diverses fonctions précédentes, afin de décrire « l'entrelacement entre perception et action » (p. 55). Il constitue le niveau pertinent d'analyse en ce qui concerne en particulier le fonctionnement concret de neurones comme ceux de la zone dite « F5 » du cerveau du singe (dans sa relation avec ceux de la zone AIP du lobe pariétal postérieur), située dans la partie postérieure du lobe frontal. De nombreux neurones de cette zone s'activent en effet pour effectuer un acte moteur *déterminé* et sélectif, qu'il soit exécuté par la main droite, la main gauche, ou même la bouche. On peut ainsi classer les neurones en fonction des actes qu'ils codent : « saisir », « tenir », « gratter » etc. Mais surtout, certains de ces neurones (dits *canoniques*) réagissent également lorsqu'il s'agit seulement d'appréhender visuellement l'objet, sans acte moteur, comme si une *congruence* s'établissait entre leurs fonctions visuelle et motrice.

Ainsi l'analyse neurologique de la perception ne peut pas être isolée de celle de l'acte moteur : les informations prélevées sur l'objet sont autant de suggestions (« *affordance* ») pour nos actes moteurs. Ce constat conduit à considérer que l'aire F5 dispose d'un « vocabulaire d'actes moteurs » en quelque sorte, et que ces derniers instruisent notre perception, que l'acte soit effectué ou reste potentiel. La vue qui guide la main dans son geste est aussi « pour ne pas dire surtout, un voir *avec* la main, par rapport auquel l'objet perçu apparaît immédiatement codé comme un ensemble déterminé d'*hypothèses d'action* » (p. 60) . Cette description de la perception implique une forme de compréhension pragmatique immédiate de la valeur pour nous des objets, qui pourrait servir de base aux fonctions cognitives supérieures.

*Atteindre.* La saisie de la tasse, dont on vient de montrer qu'elle modalise sa perception, n'est finalement effective que si la tasse est correctement localisée dans l'espace. Or ici encore, ce dernier ne saurait se détacher du comportement concret que par abstraction. C'est désormais la zone F4 qui doit retenir l'attention, en ce qu'elle contient des neurones qui, sensibles au mouvement de certaines parties du corps, sont dits « bimodaux », au sens où ils répondent à la fois à des stimuli tactiles et à des stimuli visuels situés toutefois dans la proximité immédiate de leur zone de sensibilité tactile. Un même neurone « décharge » lorsque nous touchons le bras du singe ou lorsque nous approchons seulement de cette zone. L'espace est ainsi construit à partir d'une mosaïque de fragments d'espaces, rattachées à des repères somatiques. La localisation est alors anticipation du contact : les champs récepteurs

visuels des neurones bimodaux n'étant qu'une « extension tridimensionnelle de leurs champ cutanés respectifs » (69). Une distinction qualitative essentielle (quoique purement *fonctionnelle*) affecte alors l'espace lointain et l'espace proche, en ce qu'il ne mobilise pas le même circuit perceptif. Objets comme espace « renvoient à une constitution pragmatique, en vertu de laquelle ceux-là apparaissent comme des pôles d'actes virtuels, tandis que celui-ci paraît défini par le système de relations que ces actes déploient et qui trouve sa propre mesure dans les diverses parties du corps ». Le système moteur ne suit pas mais informe la perception.

Sur ces bases nouvelles, il est possible de déployer un certain nombre de propriétés subséquentes de la perception (chez le singe comme chez l'homme), qui constituent plus directement l'objet de l'ouvrage, à savoir ses propriétés « miroirs ».

*Résonner.* Les études menées au début des années 1990 sur les neurones de la zone F5 du cortex prémoteur du singe ont montré qu'aux fonctions visuo-motrices ordinaires des neurones « canoniques », il fallait ajouter la propriété caractéristique de certains neurones de répondre aussi bien lorsque le singe exécute une action que lorsqu'il la voit faire par un autre individu plus ou moins semblable à lui. Ces propriétés visuelles les distinguent des neurones canoniques : les neurones-miroirs ne s'activent pas à la simple perception d'un objet dans l'espace, mais seulement dans le cas d'une *interaction* réelle et spécifique (il y a des neurones-miroirs « saisir » *ou* « tenir », etc.) entre l'agent et l'objet. Des actes sans objet (objet absent, ou actes intransitifs) ne les activent pas non plus. On peut en outre distinguer une congruence stricte entre l'acte moteur et l'acte observé, et une congruence au sens large, qui implique un certain degré de généralité (le neurone peut être activé « visuellement » aussi bien par la prise avec précision que par la prise à pleine main, alors qu'il ne code que la prise de précision). Une étude plus récente (Ferrari et al., 2003) montre que les mouvements oro-faciaux disposent également de leurs neurones-miroirs, qu'ils soient d'ordre ingestif ou même communicatif. Ces derniers ont des propriétés étonnantes : s'ils s'activent en voyant l'examineur avancer ou claquer les lèvres, tout comme ils s'activent lorsqu'il s'agit de produire des mouvements de ce type au cours de l'ingestion, ils ne répondent pas aux actes proprement ingestifs qu'ils voient faire par l'examineur (se saisir de la nourriture, aspirer du liquide d'une seringue).

La spécificité fonctionnelle de ces neurones ne saurait être diluée dans des explications qui en réduiraient la portée ou la cantonneraient à certains types de comportement : il ne s'agit

pas de répondre à une perception par une préparation à l'action, ni de les cantonner à une simple fonction d'apprentissage par imitation, au sens où ils seraient à même de produire une « image motrice » de l'action observée qui puisse coder sa reproduction. La fonction miroir est plus originelle, en ce qu'elle se trouve investie dans la constitution même de la perception ordinaire des actions d'autrui. Elle produit une forme de compréhension spontanée des actions d'autrui relativement au vocabulaire d'actes déterminés dont dispose d'avance l'individu. Ce dernier entre en « résonance » avec l'action extérieure, pour la déchiffrer en quelque sorte. C'est ainsi qu'un même type de neurone miroir peut s'activer lorsque le singe observe une action qui fait du bruit, et lorsqu'il écoute le même bruit sans voir l'action (E. Kohler, 2002).

Plus étrange encore, mais tout aussi significatif quant à la portée *synthétique* de cette compréhension pragmatique inhérente à la perception elle-même, celle-ci semble s'étendre à des comportements complexes, impliquant une série de gestes unifiés par leur finalité : « saisir *pour* porter à la bouche » ne produit pas les mêmes activations que « saisir *pour* déplacer » (Fogassi *et al.*, 2005).

Le chapitre V revient sur l'examen de l'implantation et des fonctions du système miroir chez l'homme. Les données obtenues par le biais des diverses techniques de mesure et d'observation (dont l'imagerie cérébrale) attestent de la présence d'un système similaire et même plus développé, doté de fonctions plus étoffées : les propriétés miroirs s'étendent chez l'homme aux actes intransitifs, au détail des séquences temporelles de l'action observée effectués, à des gestes seulement mimés. La fonction générale du système, c'est-à-dire la compréhension pragmatique de l'acte intentionnel, reste la même. Cette compréhension spontanée varie dans son extension et sa portée, en fonction du « patrimoine moteur » de l'observateur. La résonance motrice atteint ses limites lorsque le geste observé n'appartient pas à notre vocabulaire d'actes : ainsi l'activation des neurones-miroirs de danseuses de *capoeira* est plus intense lorsqu'elles observent des pas de cette danse qui doivent être exécutés par des femmes (p. 149).

*Communiquer.* Cette fonction semble permettre d'alléger sinon de résoudre les difficultés du « problème de la correspondance » entre ce qui est observé chez un autre individu et les mouvements effectués à la suite par le sujet, auquel se heurte l'explication des conduites d'imitation (reproduction d'un geste observé, apprentissage de nouveaux gestes) ; d'autant que l'appareil miroir humain discrimine les éléments temporels de l'action. L'imitation ne se réduit pourtant pas au fonctionnement spontané des neurones-miroirs, qui en

est une condition nécessaire, mais non suffisante. Il faut y ajouter des procédures de contrôle qui en déterminent l'opportunité.

Il pourrait bien en aller de même en ce qui concerne le rapport entre la compréhension immédiate des actions d'autrui et les aptitudes développées à la communication qui sont contenues dans un langage proprement dit : « il est indéniable qu'il existe un écart énorme entre la reconnaissance d'un acte, comme la saisie avec la main, et la compréhension d'un geste (peu importe s'il est manuel, facial, ou verbal) accompli dans une intention explicitement communicative. Mais « énorme » ne signifie pas « insurmontable ». (p. 164)

Plutôt que de chercher l'origine du langage dans les formes primitives de vocalisation animale (qui paraissent fonctionnellement et anatomiquement discontinues par rapport au langage humain), il paraît beaucoup plus porteur de considérer les modalités primaires de la communication gestuelle, permises par le système des neurones-miroirs (p. 169). Le fait est que celui-ci empiète largement sur l'aire dite de Broca, traditionnellement dévolue aux fonctions du langage. À l'appui de cette hypothèse, l'auteur convoque non seulement Condillac, mais surtout les données de l'anthropologie scientifique. Il semble qu'une continuité puisse être établie entre la communication gestuelle et la communication verbale, dans laquelle l'évolution du système des neurones miroirs jouerait un rôle fondamental.

Une nouvelle catégorie de neurones-miroirs « échos » est alors mise en évidence, résultat probable d'une réorganisation évolutive du système primitif de communication gestuelle en une communication gestuelle relative aux gestes *articulatoires* : certains neurones moteurs de la langue s'activent en effet à l'écoute de « consonnes fricatives labiopalatales » comme le double R (en italien).

Le dernier chapitre se penche sur les émotions et les dimensions affectives des propriétés miroirs. Nul besoin, ici non plus, de concevoir les détours d'un processus inférentiel ou associatif, bref d'ordre cognitif, pour expliquer comment on parvient à se représenter les émotions d'autrui en partant d'informations visuelles. Les expériences montrent là encore que la même région cérébrale (en l'occurrence l'insula) est mobilisée dans l'expérience du dégoût et dans l'observation de ses mimiques caractéristiques (p. 194). Il semble en aller de même pour la douleur. Un mécanisme miroir se trouve donc bien à la base du partage des émotions, qu'il faut bien distinguer du fait que nous ressentons de l'empathie ou de la compassion. Une fois encore, le mécanisme précurseur est nécessaire mais non

suffisant pour rendre compte d'un comportement complexe, qui dépend de bien d'autres facteurs. Si l'individu en question est notre ennemi, nous aurons tendance à inhiber la compassion (p. 240).

La reconnaissance du rôle du système moteur dans la constitution du perçu conduit ainsi, de proche en proche, à reconnaître l'enracinement social de notre appréhension de l'environnement. Tel semble être le principal intérêt de la démonstration, qui conduit son lecteur bien au-delà des limites de la neurophysiologie, dans un lieu qui relève sans doute déjà de la philosophie politique :

« Le système des neurones-miroirs apparaît ainsi décisif pour l'émergence comme objet d'étude de ce terrain d'expérience commune où s'enracine notre capacité d'agir non seulement comme des sujets individuels, mais aussi et surtout comme des sujets sociaux (...). Cela montre combien les liens qui nous unissent aux autres sont profondément enracinés et, donc, à quel point il peut être bizarre de concevoir un *moi* sans un *nous*. » (p. 11)

Publié dans [laviedesidees.fr](http://laviedesidees.fr), le 11 juillet 2008

© [laviedesidees.fr](http://laviedesidees.fr)