

Allocution du Président Monsieur le Professeur Paul Vert



Voir et penser : les neurones miroir

Il est bien connu qu'on peut apprendre à un très petit nourrisson comment tirer la langue. Comment cela se fait-il ?

En 1990 le Professeur Giacomo Rizzolatti chercheur à l'université de Parme découvrait avec son équipe un système de neurones qui commande l'imitation des mouvements et des gestes. Cette découverte concerne de nombreux domaines des neurosciences, de la neuro-physiologie à la psychologie et, par ses implications, des mondes aussi divers que l'éducation, les relations interpersonnelles, les arts ou le sport.

Définition

Il s'agit de neurones dits prémoteurs usuellement activés lorsqu'un sujet exécute une action ou voit cette action exécutée par un autre tout en ne bougeant pas. Ils sont également activés lorsqu'il anticipe une action. C'est «l'action sans bouger».

Nous supposons connus, au moins sommairement, la description des neurones avec leurs caractéristiques morphologiques : axones et dendrites qui permettent la connexion de ces cellules entre elles par l'intermédiaire de sortes de relais que sont les synapses. Cette communication se fait par échanges de substances neuro-médiatrices comme la dopamine, la noradrénaline, la sérotonine... Ainsi se constituent des réseaux. Ces neurones en réseau émettent des signaux électriques que l'on peut enregistrer par l'électro-encéphalographie de l'ensemble du cerveau soit par des potentiels d'action observables dans un territoire limité.

La découverte

Elle a été faite de façon fortuite dans le laboratoire de neurophysiologie de l'université de Parme. Un singe macaque était équipé d'électrodes pour enregistrer des potentiels d'action de différentes zones dans diverses situations expérimentales.

Lors d'une pause, alors que les chercheurs mangeaient non loin de l'animal, des salves électriques étaient enregistrées alors qu'il ne bougeait pas. La vue des mets et des mouvements alimentaires activait une aire prémotrice du cerveau, comme si le singe mangeait lui-même. La même observation était faite à l'aide de la tomographie par émission de positrons ou PET scan. Cette méthode mesure la consommation de glucose marqué au fluor radioactif (à faible durée de vie) injecté par voie veineuse.

Le système miroir

Chacun des neurones communique avec des centaines voire des milliers d'autres. Ceux du système miroir sont intégrés dans un ensemble complexe, dit multimodal, destiné à des actions motrices. Grâce aux connexions leur parviennent des informations d'ordre principalement somatosensoriel, visuel et auditif.

Chez l'homme ces neurones sont localisés au sein de l'aire motrice du cortex fronto-pariétal mais aussi de l'amygdale, lieu de perception du plaisir ou de la peur.

A titre d'exemple, un élève qui observe le jeu d'un professeur de guitare, active les mêmes zones cérébrales que son maître alors qu'il ne bouge pas. La réciproque est vraie lorsque l'élève joue de l'instrument, les neurones miroirs du professeur sont également activés. Des phénomènes similaires se produisent lors d'un spectacle ou d'un film, au cinéma, à la télévision comme si on participait à l'action. Pour le metteur en scène Peter Brooke on découvre là ce que les gens de théâtre savent depuis longtemps !

De nombreux exemples peuvent être cités : la synchronisation des mouvements dans la danse, les archers des violonistes, les cadences, ou la natation synchronisée...

Sont ainsi démontrées les capacités d'abstraction, d'anticipation, d'interprétation d'une intention, on parle d'une « mentalisation ».

Le principe des neurones miroirs est également repris pour la commande de l'exosquelette des robots bioniques.

L'interaction éducative, les échanges de mimiques, les fou-rires, les

bâillements collectifs, autant de comportements qui mettent en jeu ce système. L'expérience dans les différents types d'activité favorise l'aptitude pour la personne à se créer, dans des temps de l'ordre de quelques millièmes de seconde, les représentations motrices des gestes observés. On est dans les domaines des apprentissages à tout âge, du chant... du coaching dans les sports.

Des études récentes confirment l'implication des neurones miroirs dans l'apparition du langage. Ils sont connectés avec les aires cérébrales correspondantes dites de Broca et de Wernicke.

La compréhension des mécanismes en jeu dans ce système trouve également tout son intérêt dans l'empathie, le partage des émotions, des désirs ou la séduction (Le désir mimétique de René Girard) mais aussi dans les phénomènes de masse, ou les aspects joyeux de l'art dans les rues.

Des perturbations de ce système neuronal pourraient être en cause dans la psychopathologie, l'autisme par exemple avec ses anomalies de la communication.

Les connaissances sur les neurones miroirs nous rappellent que nous sommes des êtres sociaux. Ainsi le sourire de sa mère console le bébé, celui de la conductrice en infraction tente de désarmer le gendarme.

«Les neurones miroirs feront pour la psychologie ce que l'ADN a fait pour la biologie» (V. Ramachandran univ. de Californie).



Références

Sur internet 145000 citations

Giacomo Rizzolatti et Corrado Sinaglia Les neurones miroirs Odile Jacob édit. Paris 2008

René Girard Mensonge romantique et vérité romanesque Grasset edit 1961