

Proposition d'Animation RESCIF

« *Systèmes résonnants, empathie, intersubjectivité* »
(Ateliers Collège de France – Ecole Normale Supérieure)

Argumentaire :

Des expressions comme « cognition sociale » ou « neuroscience sociale » sont depuis quelque temps à la mode dans le langage des sciences cognitives en dépit du fait que leur emploi demeure problématique tant qu'il reposera comme c'est semble-t-il le cas sur la seule base des enregistrements cellulaires ou de l'imagerie cérébrale et sans qu'on dispose encore d'une doctrine cohérente sur les articulations entre la physiologie des aires motrices et la psychologie de l'action, d'un côté, la sociologie de l'action de l'autre. En fait, tout n'est pas clair en ce qui concerne la signification de la découverte dans le cerveau de ces multiples « systèmes résonnants » qu'activent aussi bien l'exécution d'actions propres que l'observation attentive des actions d'autrui dans l'identification perceptive, l'imitation, l'apprentissage ou la contagion émotionnelle. Des systèmes dont le fonctionnement s'insère dans les grandes boucles sensori-motrices grâce auxquelles l'organisme se tient informé des changements de l'environnement physique ou social, les anticipe quand ils sont récurrents et y adapte continuellement son comportement. Plusieurs ébauches d'interprétation sont bien sûr déjà en compétition, mais sans qu'on discerne encore assez clairement le système sous l'ébauche ni les compatibilités et incompatibilités entre les différents modèles explicatifs concurrents.

Ainsi, tantôt les chercheurs se montrent sensibles au caractère direct du couplage entre action étrangère observée et action propre correspondante et ils sont enclins à penser que ces systèmes résonnants pourraient constituer des répertoires communs, innés ou acquis, d'actions non marquées quant à leur appartenance à l'ego ou à autrui, actions dont les programmes moteurs doivent être préalablement fixés en mémoire pour permettre l'élaboration réflexive d'un plan de conduite individuelle et l'expression langagière de cette réflexion dans la délibération. Tantôt, plus impressionnés sans doute par la dimension imitative de ces résonnances de système à système, ils sont séduits par une théorie mentaliste de l'explication du comportement étranger sur la base de la simulation interne des effets observés de ce comportement. Nous attribuons, croient-ils, des états mentaux au corps physique qu'est en première approximation autrui dans la mesure où nous réveillons en nous-mêmes des états mentaux que nous avons eus auparavant quand nous avons fait les mêmes gestes ou adopté les mêmes postures que cet autre corps manifeste actuellement. Une doctrine qui a l'inconvénient d'intercaler arbitrairement entre le comportement étranger observé et le comportement propre la médiation d'un processus inférentiel analogique censé recruter dans la mémoire de l'observateur les programmes moteurs similaires à ceux des mouvements observés.

Cette tension (pour ne pas dire contradiction) des modèles explicatifs sous-jacents ne semble cependant pas avoir été aperçue, ou pas considérée rédhitoire par les chercheurs. Entre couplage direct et simulation comme inférence analogique leurs interprétations des phénomènes de résonnance cérébrale paraissent indécises. Et lorsqu'ils se déterminent à assumer à la fois ces deux conceptions malgré leur différence, ils risquent le paradoxe.

N'est pas étranger à cette situation l'héritage de la tradition empiriste et intellectualiste par l'épistémologie des sciences cognitives qui demeure tributaire de cette tradition pour sa théorie de l'esprit. Mais comment peut-on maintenir aujourd'hui le primat de la sensation par rapport à l'action, de la périphérie par rapport au centre, de la représentation et du calcul par rapport à l'affect, du signal, quantum élémentaire d'information, par rapport aux totalités signifiantes ? S'il est des stimuli non élémentaires, donc peu assimilables à l'élémentarisme

analytique, l'action d'autrui avec son orientation intentionnelle en est un bon exemple. Or, les preuves s'accumulent du fait que, concurremment avec le traitement hiérarchique des signaux rétiniens élémentaires par les voies visuelles, de tels stimuli complexes influencent l'activité des aires frontales prémotrices et motrices. Des aires motrices qui ont, par conséquent, dans la saisie de la signification intentionnelle des actions une fonction *cognitive* irréductible au simple contrôle moteur. Est d'autre part établi le fait que ces aires motrices modulent, voire induisent en permanence par les déplacements de l'attention qu'elles contrôlent l'activité de toutes les aires sensorielles, sans exception. L'activité des aires sensorielles primaires, entrées supposées de l'information externe de l'organisme. Mais également l'activité des aires somato-sensorielles, territoires de ces représentations cartographiques somatotopiques du corps anatomique qu'on avait d'abord cru fixées chez l'adulte mais qu'on a découvert d'une plasticité fonctionnelle modulée par l'usage des membres durant toute la vie.

Cependant, l'affirmation d'une nouvelle conception de l'autonomie fonctionnelle de l'organisme par rapport à la structure physique, la sienne ou celle de l'objet externe, bute malgré tout sur l'obstacle d'un préjugé physicaliste et périphéraliste qui voudrait limiter cet organisme à l'élaboration et la transformation de représentations d'une réalité préconstituée à ces représentations et indépendante d'elles.

L'introduction de stimuli complexes, l'extension corrélatrice des champs récepteurs cellulaires et la dynamisation corrélatrice des cartes représentatives cérébrales, le renversement de la hiérarchie sensori-motrice ouvrant la possibilité d'une rétroaction du signal moteur sur les aires sensorielles, l'anticipation sur modèle interne des effets prévisibles de l'action sur les capteurs sensoriels, tous ces changements conceptuels tendent néanmoins à surmonter cet obstacle. Par exemple, la précérence de l'acte autonome par rapport à ses conséquences sensorielles dans la simulation interne de l'action n'éclaire pas seulement notre expérience phénoménologique de la conception libre de l'intention dans la genèse de l'action propre. Elle éclaire aussi l'énigme de la saisie intuitive de l'intention dans l'observation des actions d'autrui. Parce qu'il devient inutile de postuler une inférence analogique spéciale attribuant une intention à l'action étrangère s'il n'est pas vrai que cette action se présenterait d'abord comme simple mouvement physique ou simple image rétinienne qu'aucune représentation de but n'accompagnerait. De sorte que ces oppositions traditionnelles : moteur – sensoriel, haut – bas, externe – interne, moi – autrui se révèlent si entrelacées qu'elles ne seront pas surmontées une par une et sans qu'on touche au paradigme général dont elles procèdent.

Elargir « l'expérience » à l'empathie, « la pensée » à l'intersubjectivité : cette révolution accomplie au début du siècle dernier en phénoménologie n'a pas concerné des sciences cognitives trop dépendantes de Locke et finalement de Descartes pour tirer parti des intuitions de Lipps, Dilthey, Scheler et Husserl. En compensation, leur leçon a gardé toute sa fraîcheur et sa fécondité : L'expérience d'autrui n'est pas le résultat final d'un long processus de sensation – représentation – jugement – raisonnement, comme l'avait soutenu la psychologie empiriste ou néo-kantienne et comme certains persistent à le croire en psychologie cognitive. Elle est au contraire une authentique source de *connaissance par l'agir*, un vécu d'acte de « se projeter sur, s'installer dans, séjourner auprès ». La description de ce vécu se déploie essentiellement sur trois plans : au plan de l'expérience intime qu'un agent a de son corps propre qu'il investit de ses forces et s'approprie dans la mesure où il en use à sa guise dans l'action ; au plan de l'expérience externe d'un monde d'objets d'intérêt pour un sujet qui projette sur ces objets ses propres forces et ses propres valeurs vitales ; au plan de la perception d'autrui en tant que celui « à la place de qui » on peut toujours se mettre (dans certaines limites d'horizon de compréhension). Revisitant ces analyses, le chercheur en sciences cognitives réalisera mieux l'inadéquation de toutes ses représentations unilatérales de *la boucle* perception – action, qui ignorent qu'en tant que base d'objectivation, d'identité

personnelle et d'interaction avec autrui celle-ci fonctionne aussi et plus fondamentalement dans le sens action – perception.

Bibliographie :

- A. Berthoz (2004) Physiologie du changement de point de vue, in Alain Berthoz et Gérard Jorland eds, *L'Empathie*, Odile Jacob, p. 251-275 ; (2003) *La décision*, Odile Jacob ; (1997) *Le sens du mouvement*, Odile Jacob.
- J. Decety & al. (2004) L'empathie est-elle une simulation mentale de la subjectivité d'autrui? in Alain Berthoz et Gérard Jorland, *L'Empathie*, Odile Jacob, p. 53-88 ; (1997) Brain activity during observation of action. Influence of content and subjects strategy, *Brain* 120, p. 1763-1777.
- W. Dilthey (1947) *Le monde de l'Esprit* I-II, Aubier Eds Montaigne.
- L. Fadiga & al. (1995) Motor facilitation during action observation: A magnetic stimulation study, *J. of Neuropsychology* 76, 6, p. 2608-2611.
- V. Gallese (2001) The shared manifold hypothesis : From mirror neurons to empathy, *J. of Consciousness Studies* 8, p. 33-50.
- V. Gallese & A. Goldman (1998) Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading, *Trends in Cognitive Science* 2, p. 493-501.
- A. Goldman (1992) In defense of the simulation theory, *Mind and Language* 7, p. 104-119.
- R. Gordon (1992) The simulation theory: Objections and misconceptions, *Mind and Language* 7, p. 11-34.
- J. Grèzes & al. (1998) Top-down effect of strategy in the perception of human biological motion: A PET investigation, *Cognitive Neuropsychology* 15.
- E. Husserl (1973) *Zur Phänomenologie der Intersubjektivität* I-III, Husserliana, Martinus Nijhoff.
- G. Jorland, (2004) L'empathie: histoire d'un concept, in Alain Berthoz et Gérard Jorland eds, *L'Empathie*, Odile Jacob, p. 19-49.
- T. Lipps (1903) Einfühlung, innere Nachahmung, und Organempfindung, *Archiv f. die gesamte Psychologie* I, 2, p. 185-204; (1903) *Grundlegung der Ästhetik*, Leopold Voss.
- J. Panksepp (1998) *Affective neuroscience. The foundations of human and animal emotions*, Oxford University Press.
- G. di Pellegrino & al (1992) Understanding motor events: a neurophysiological study, *Experimental Brain Research* 91, p. 176-180.
- J.-L. Petit (2004) Empathie et intersubjectivité, in A. Berthoz et G. Jorland eds, *L'Empathie*, Odile Jacob, p. 123-147 ; (2003) On the relation between recent neurobiological data on perception (and action) and the Husserlian theory of constitution, *Phenomenology and the cognitive sciences*, Vol. 2, N° 4, p. 281-298 ; (2002) La constitution par le mouvement : Husserl à la lumière des données neurobiologiques récentes, in J. Petitot & al. eds *Naturaliser la phénoménologie. Essais sur la phénoménologie et les sciences cognitives*, CNRS Eds, p. 283-311 ; (1999) The neurological correlates of action types, in G. Meggle & A. Wojcik eds, *Actions, norms, values : Discussions with Georg Henrik von Wright*, de Gruyter, p. 111-122 ; (1996) *Solipsisme et intersubjectivité. Quinze leçons sur Husserl et Wittgenstein*, Eds du Cerf ; (1985) The making and breaking of dialogue, in M. Dascal ed., *Dialogue: an interdisciplinary approach*, John Benjamins, p. 427-440.
- S. Preston & F. de Waal (2002) Empathy : its ultimate and proximate bases, *Behavioral & Brain Sciences* 25, p. 1-72.
- G. Rizzolatti & V. Gallese (1997) From action to meaning : a neurophysiological perspective, in J.-L. Petit éd. *Les neurosciences et la philosophie de l'action*, J. Vrin, p. 216-229.

M. Scheler (1913) *Zur Phänomenologie der Sympathiegefühle*, Max Niemeyer; (1926) *Die Wissensformen und die Gesellschaft*, Der Neue-Geist Verlag.

M.I. Stamenov & V. Gallese eds (2002) *Mirror neurons and the evolution of brain and language*, John Benjamins.

Descriptif de l'animation :

Deux Ateliers d'une journée chacun les 31 Mars et 6 Juin 2005, de 9h/9h30 à 19h.

Public : étudiants et chercheurs en sciences cognitives de Paris, en particulier les étudiants du Mastère de sciences cognitives (où enseignent deux des participants à ce programme).

Localisation : Ecole Normale Supérieure (1^{ère} journée), 29 rue d'Ulm, salle Lapie 1^{er} étage à gauche de l'escalier ; Collège de France, entrée Marcelin Berthelot, salle 2 (2^{ème} journée).

Participants conférenciers :

Alain Berthoz, Collège de France LPPA

Gérard Jorland, EHES

Jean-Luc Petit, Strasbourg II & LPPA

Jean-Michel Roy, ENS Lyon

Julie Greizes, CNRS LPPA

Pierre Livet, Aix-en-Provence

Franck Grammont, Nice

Giacomo Rizzolatti, Parme

Vittorio Gallese, Parme

Luciano Fadiga, Ferrare

Salvatore Aglioti, « La Sapienza », Rome

Shaun Gallagher, Central Florida, Orlando

Organisateur :

Jean-Luc Petit

Université Marc Bloch – Strasbourg II

& LPPA – Collège de France

jean-luc.petit@college-de-france.fr

Résumés des communications:

Your pain moves on in my motor system:

A magnetic, stimulating experience.

Salvatore Maria Aglioti & Alessio Avenanti

Dipartimento di Psicologia, Università di Roma "La Sapienza"

& IRCCS, Fondazione Santa Lucia, Roma.

Motor systems appear to be intimately related to the experience of pain. Chronic pain, for example, affects motor control by limiting and impairing not only actual movements but also their mental representations. Furthermore, electrical or magnetic stimulation of the motor cortex in patients suffering from intractable chronic real or phantom pain, can bring about an amelioration of symptoms. Although the physiological basis of this modulation is largely unknown, the modulatory effect hints at bi-directional influences between pain and motor systems; thus, specific activity in the motor systems influences activity in nociceptive systems and is influenced by it. Neuroimaging studies show changes of metabolic activity in primary motor cortex (M1) and other motor related structures induced by painful stimuli. Moreover, neurophysiological studies carried out by means of transcranial magnetic stimulation (TMS) in humans report a strong reduction of the excitability of cortico-spinal motor systems contingent upon different types of nociceptive stimulation.

Empathy implies that a given perceptual, motor or emotional state of an individual activates a corresponding representation in another individual who observes and understand that state. This phenomenon plays a fundamental social role insofar as it allows the inter-individual sharing of experiences, needs, beliefs, inner states, and goals. Observing other individuals speaking, moving, and interacting with others may imply, for example, the internal re-enactment of any movement-related social interaction. This “mirror-matching” simulation view is supported by the discovery in the monkey premotor cortex of neurons which become active both during execution of a given action and observation of the same action performed by another human or monkey agent. Empathic resonance mechanisms have so far been investigated in the domain of motor observation and recognition of emotions. A TMS study in humans, for example, has shown that observing an action induces a facilitation in the cortical representation of the muscles which would be involved in the actual execution of the very same action.

Relevant to our study is that we all see others suffering from pain, and at least under some circumstances, we get very touched by the pain of others. Therefore, the question arises of whether matching mechanisms similar to those described for movement may also exist for representing pain suffered by others. This possibility is suggested by the anecdotal report of a patient in whom frank pain was evoked by observation of stimuli potentially hurting applied to other people. A recent fMRI study reported that empathy for pain induce activation in anterior insula and in the rostral anterior cingulate cortex which are part of the pain network linked to affective qualities of pain. This is in keeping with the observation of a single neuron in the cingulate cortex discharging both when pain was inflicted to the observing subject and to another individual. Given the relations between pain and motor systems one can ask whether there exist changes of activity of cortico-spinal systems that are contingent upon observation of pain in others. Using TMS we tested changes of motor representations contingent upon observation of painful stimuli inflicted to a given body part. We found a specific inhibition of the muscle overlying the region where pain was inflicted but not of different corporeal or non corporeal objects. Notably, the inhibitory effect correlated with the sensory components of the through-observation-felt pain thus indicating that empathy for pain in the motor system is more “embodied” than in other nodes of the pain matrix.

La primauté de l'action dans la résonnance.

Franck Grammont

*Laboratoire de Neurobiologie et Psychopathologie (équipe Avenir INSERM),
Université des Sciences de Nice.*

La mise en évidence des propriétés d'activation des neurones miroirs chez le singe a donné lieu à l'utilisation et au développement de très nombreuses notions de haut niveau (représentation partagée, attribution, simulation, etc.) dans le domaine des sciences cognitives en général et de la philosophie. Ce décalage – que j'appelle "distance théorique" – entre le niveau d'intégration de la découverte originale et celui des interprétations et spéculations auxquelles elle a directement donné lieu pose problème. En guise d'introduction, je résumerai donc et discuterai dans ce contexte un certain nombre de résultats obtenus depuis ces dix dernières années.

Par ailleurs, les travaux et les discussions sur les neurones miroirs et sur les systèmes résonnants en général ont jusqu'ici principalement insisté sur la condition d'observation des protocoles expérimentaux. Certes, différents événements se déroulant à l'extérieur de nous semblent "résonner". Cependant, pour résonner ainsi, des équivalents de ces événements extérieurs doivent nécessairement (pré-)exister, d'une manière ou d'une autre, en nous. J'insisterai donc sur cet aspect en revenant sur la primauté de l'individu, de sa propre action et de sa propre expérience dans le phénomène de résonnance. Lors d'expérimentations menées au Département de Neurosciences de l'Université de Parme, j'ai notamment pu mettre en

évidence que les capacités motrices de l'animal pouvaient conditionner drastiquement les propriétés d'activation des neurones miroirs au cours de l'observation de l'action. Il est ainsi apparu que ces neurones, et à travers eux, le système miroir, sont capables d'apprentissage et que, de fait, nos capacités de représentation du monde environnant et de l'action d'autrui en particulier sont en permanent remaniement sous l'impulsion primordiale de notre expérience motrice.

Résonnance motrice et émotionnelle.

Julie Grèzes

LPPA – CNRS - Collège de France

La perception des comportements d'autrui permet de reconnaître, de comprendre et d'inférer ses émotions et ses intentions. Cette capacité de prédire et d'attribuer des états mentaux à autrui pourrait reposer, en partie, sur l'existence d'un lien entre le système de représentations de nos propres actions et celui d'autrui. Depuis une dizaine d'années, de nombreux travaux expérimentaux réalisés chez le singe macaque et chez l'homme suggèrent, en effet, que la perception d'une action réalisée par une personne active dans le cerveau de l'observateur une représentation similaire à celle qu'il aurait formée s'il avait lui-même exécuté cette action. Nous présenterons dans un premier temps ces études sur la perception des actions d'autrui, puis des données sur la perception des émotions et la résonnance émotionnelle. Enfin, nous discuterons des résultats récents qui montrent qu'il est possible d'observer chez certains groupes d'autistes, une contagion motrice intacte associée à des déficits socio-affectifs persistants. Ces résultats soulèvent un certains nombres de questions quant à l'hypothèse selon laquelle le phénomène de contagion motrice - système « miroir » - joue un rôle essentiel dans le développement des capacités socio-cognitives.

Des oscillateurs psychologiques pour la construction de la réalité sociale et physique : Assimilation et imitation, mécanismes génériques de « la résonnance ».

Luc-Laurent Salvador

Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en Didactique, Education et Formation
Université Montpellier 2

Redonnant à l'*assimilation* (uniquement cognitive chez Piaget) sa dimension sociale originelle, nous ferons un usage littéral et non métaphorique de *la résonnance*. Pour nous, la résonnance n'est pas simplement le modèle d'un système spécifique comme les neurones miroir. C'est un modèle *générique* des processus d'interaction entre des organisations psychologiques conçues comme fondamentalement cycliques. On commencera par un survol des notions déjà mobilisées dans la littérature pour penser l'unité de la perception et de l'action dans le cadre des causalités circulaires : habitude, réaction circulaire, cercle fonctionnel, schème, boucle perception-action, *autopoïèse*, etc. (James, Baldwin, von Uexküll, Piaget, Gibson, Varela). Nous replaçant dans cet horizon de pensée expressément holiste, systémique et organique, où le psychique n'est que comme unité, toute organisation psychologique nous apparaîtra devoir sa stabilité à son caractère cyclique fondamental. Telle est l'éternelle loi de stabilité qu'on retrouve à travers la « persévérance dans l'être » (Spinoza), la sélection naturelle (Darwin) ou l'*autopoïèse* (Maturana et Varela).

Mais, sur une base ontologique aussi étroite que ce monisme de la circularité parviendrons-nous à fonder les dualités catégoriales : organisme/environnement, sujet/objet, corps/esprit, soi/autre, etc., grâce auxquelles nous stabilisons et contrôlons le flux d'expérience phénoménologique ? Ceci est justement l'affaire de la *résonnance*, processus collectif d'accrochage en phase et en fréquence de réactions circulaires considérées comme autant d'oscillateurs. L'hypothèse est que la phase sur laquelle s'accrochent les organisations psychologiques réalise une synchronisation des schèmes (des observateurs) qui confère invariance, indépendance et objectivité à tout ce qui pourra être tenu pour « réel ». Nous

verrons comment cette conception associant imitation et causalité s'applique aussi bien à la réalité sociale qu'à la réalité physique. De cet invariant morphogénétique fondamental, on peut penser, avec René Girard, qu'il a déterminé le cours de l'anthropogénèse et que sa postulation suffit à légitimer le projet d'une radicale naturalisation de la conscience.

Kinematic features of movement tunes perception and action coupling.

Thierry Pozzo

INSERM-ERM 0207, Motricité-Plasticité

Université de Bourgogne

A large body of neurophysiological and brain imaging studies have proved that during action observation humans implement motor programs equivalents to those used in action (see Rizzolatti and Craighero 2004 for a review). A recent study shows the capacity of mirror neurons to be also activated by hidden actions, provided that their outcome can be predicted (Umiltà et al. 2001).

Nevertheless, functionality of action-perception matching system has been mainly demonstrated for general aspects of the task (action meaning or intention understanding) and an important gap remains between this generality and the specificity of the motor program that allow action execution. Further, the limits of the perception-action linkage are not clear and we do not know if action observation can generate, beside high level of action representations, detailed kinematics parameters of the movement. In order to answer to these open questions, I will present the results of a new psychophysical experimental paradigm developed in our lab. Subjects were asked to estimate the vanishing position or the final position of a moving dot representing a hand reaching movement that was masked in the last part of its trajectory after biological (B) and after non-biological (NB) motion display. Subjects' indications of the final positions in both types of displays are compared. A pure visual extrapolation mechanism will predict the same estimation of the final position for B and NB movements. In contrast, according to the visual-motor linkage hypothesis, erroneous motor predictions should occur when observed motion do not correspond to the subjects' motor repertoire.

Our results suggest that visual motion inference does not rely only upon visual information. In the frame of resonant systems, we will discuss the idea that motion extrapolation relies on internal models that contain specific kinematic details of actual movement, which can be rapidly recalled during motion observation.

L'empathie entre le chef et son orchestre :

Un mode de communication gestuel, non verbal.

Serâ Tokay

Chef principal de l'Orchestre Symphonique de Şişli, Istanbul.

Luciano Fadiga

Université de Ferrare

Nous tenterons de ressaisir en termes aussi dépouillés que possible de jargon technique certaines intuitions phénoménologiques nées de la pratique de la direction d'orchestre. La mise en forme de ces intuitions s'inscrit dans le cadre d'un programme de recherche poursuivi avec le Pr. Luciano Fadiga, programme dont une première étape de réalisation a eu lieu fin janvier à Istanbul avec une séance dédiée à l'enregistrement cinématique des instrumentistes à cordes. L'atelier aura la primeur de nos résultats préliminaires. Notre intuition centrale : contrairement au dogme d'un cognitivisme aussi naïf que répandu dans la littérature musicologique, le ressort principal de la direction d'orchestre ne consiste pas en ce que le chef et l'instrumentiste auraient un accès (direct ou non) aux représentations mentales musicales

l'un de l'autre. Le ressort de la direction d'orchestre tient plutôt au pouvoir *kinesthésique* (non représentationnel) du chef de remodeler en profondeur le style des vécus de son corps propre pour en faire un *analogon* du geste expert de l'instrumentiste. Une transfiguration dont la paradoxale radicalité va jusqu'à la réinvention de la respiration même, celle-ci étant réaffectée des nécessités physiologiques ordinaires, à la donnée sans cesse renouvelée des *levées* à chaque phrase de l'œuvre musicale exécutée. Sans que le chef ait à dire un seul mot, sa baguette, prolongement du corps propre (non de la main anatomique) d'après la classique description phénoménologique de l'instrument, se charge affectivement de toutes les distorsions qu'impose à ce corps l'incarnation de l'idéalité musicale de l'œuvre. Cette analyse, concentrée en apparence sur les sensations kinesthésiques de l'individu singulier qu'est le chef, nous instruit en même temps sur la nature de « l'empathie ». Dans l'auto-affectation immanente d'une expérience corporelle reconfigurée, le travail d'incarnation gestuelle du sens musical de l'œuvre accompli par le chef est uniquement orienté par la résonance possible de ses gestes avec les gestes producteurs du son de chaque instrumentiste, tour à tour. Le grand chef est intersubjectif jusqu'en son vécu corporel.

La parole système résonnant.

Jean-Luc Petit,

*Université Marc Bloch, Strasbourg 2
& LPPA, Collège de France.*

Le concept de « système résonnant » (SR) généralise celui de « neurone miroir » de G. Rizzolatti et al. L'exemple classique est un SR de la compréhension-exécution des actions manuelles de préhension. Son existence a d'abord été établie chez le singe, par enregistrement électrophysiologique unitaire, puis chez l'homme à l'aide de techniques non invasives, l'imagerie cérébrale entre autres. Outre les SR des actions corporelles, ont été mis en évidence des SR de la reconnaissance et de l'expérience des émotions qu'active l'observation des expressions du visage. Mais tout récemment, c'est l'existence d'un SR de compréhension-exécution des gestes oro-faciaux de la parole, mis en œuvre par l'observation visuelle des mouvements buccaux (*lip-reading*), qui a été suggérée par des découvertes dont il sera fait état. Passant du rappel des données à la considération du cadre de leur interprétation dans l'optique des théories motrices (de l'attention, du mouvement biologique, etc.), on retracera les grandes lignes de « la » théorie motrice de la perception de la parole et des origines du langage, non sans signaler les divergences d'approche qui grèvent cette théorie (A. Liberman, P. Mac Neilage) ainsi que la synthèse en faveur actuellement (M. Corballis, M. Arbib, Rizzolatti). Des persistantes contradictions dans les présupposés de cette théorie motrice on donnera, en guise de conclusion à l'usage des chercheurs en neurosciences du langage et de la communication, une liste en forme de *quaestiones disputandae*.
