

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, EHESS

Jean-Luc Petit, Strasbourg II & LPPA

Jean-Michel Roy, ENS Lyon

Julie Greizes, CNRS LPPA

Pierre Livet, Aix-en-Provence

Franck Grammont, Aix-en-Provence

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:***Embodied Simulation: From Neurons to Phenomenal Experience.***

Vittorio Gallese

Dipartimento di Neuroscienze, Sezione di Fisiologia

Università di Parma, Italy.

vittorio.gallese@unipr.it

<http://www.unipr.it/arpa/mirror/english/staff/gallese.htm>

The same neural structures involved in the unconscious modeling of our acting body in space also contribute to our awareness of the lived body and of the objects that the world contains. Neuroscientific research also shows that there are neural mechanisms mediating between the multi level personal experience we entertain of our lived body, and the implicit certainties we simultaneously hold about others. Such personal and body-related experiential knowledge enables our “intentional attunement” with others, which in turn enables our understanding of the actions performed by others, and the possibility of directly decoding the emotions and sensations they experience. A common functional mechanism is at the basis of both body awareness and basic forms of social understanding: Embodied simulation. It will be shown that the present proposal is consistent with some of the perspectives offered by phenomenology.

Neurophysiology of the motor-resonant systems in humans.

Luciano Fadiga,

University of Ferrara, Italy.

Single neuron recordings in monkeys and transcranial magnetic stimulation (TMS) and brain imaging studies in humans have been extensively employed by several groups to investigate how actions are represented in the brain. In the last decade, in addition, new evidence is growing in favour of an additional, more cognitive, role played by motor and premotor centers. Clear motor activation is evident when one simply imagines a motor act and it has been shown that during other's action observation, a temporo-parietal-frontal circuit, becomes active in the observer's brain. In my presentation, I will first outline the general framework, I will then present some recent data from TMS experiments on humans and I will finally discuss the possible role of this motor resonant mechanism in others' action understanding and imitation.

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"
and 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.

Elementary understanding and empathy: From neurons to narrative.

Shaun Gallagher

Department of Philosophy

Cognitive Sciences Program

University of Central Florida, Orlando, USA.

How do we come to understand others? This is a question that is open to interdisciplinary research. It is a central question in hermeneutics. It is also a topic of investigation in phenomenology under the title of "intersubjectivity" - in philosophy of mind under the title of "the problem of other minds," - in psychology under the title of "social cognition" - and it has now become an issue in cognitive social neuroscience.

Christopher Frith recently proposed a project which he calls "neural hermeneutics," which addresses the question, How do brains interpret minds? He outlines two principles. (1) "There is an automatic process of priming, contagion or empathy which makes us more similar to the person we are interacting with." (2) "To share meanings we must close the loop."

Setting aside certain terminological issues, I will argue that empathy is something more complex than the automatic process of priming. We understand this automatic process to involve the resonant/mirror systems of shared neural representations, and to count as a necessary condition for the further development of empathy. But to "close the loop" requires something more than processes that can be captured in an analysis of neuronal events. My suggestion, based on evidence from developmental psychology, is that only when we are able to recognize ourselves in a narrative way - only when we can formulate a self-narrative - can we recognize others in a narrative way, and I take this to be the basis of empathy. Empathy requires narrative competence. From certain cases of psychopathology in which narrative competency fails, we can also specify the necessary conditions for the latter: capacities for temporal integration, minimal self-reference, episodic memory, and metacognition.

Motricité et affect: la reconnaissance par autrui et la reconnaissance d'autrui.

Pierre Livet

Département de Philosophie, CEPERC

Université de Provence

Nous reconnaissons les mouvements des autres comme intentionnels si nous disposons au moins des esquisses de ces mouvements et que nous pouvons identifier leurs cibles – ce que montrent les expériences sur les neurones miroirs. De même, nous reconnaissons les affects d'autrui à leurs expressions et leurs postures si nous disposons des motivations qui induisent ces affects et que nous pouvons identifier la situation motivante. Mais nous apprenons aussi les motivations des autres par leurs mouvements intentionnels, et nous apprenons d'eux les affects socialement reconnus en fonction des mouvements d'opposition ou de facilitation et des expressions positives ou négatives, toujours insérées dans des situations. Autrement dit notre répertoire affectif ne peut se construire que dans une interaction entre motricité, expression et situation – on a tendance à oublier soit le premier, soit le troisième terme. Mais tout cela n'implique pas une reconnaissance d'autrui comme tel. La constitution d'autrui comme tel exige une sensibilité à la différence dans la similitude, et semble se faire sous deux

modes : l'angoisse de notre possible incompétence pour traiter une situation selon des motivations d'autrui que nous n'avons pas encore apprises, et la sensibilité à des situations où autrui a un accès moteur aux mêmes éléments que nous, mais manque d'informations par rapport à nous (tâche de la fausse croyance). Il est possible que la difficulté des enfants de moins de 4 ans à résoudre cette dernière tâche ne tienne pas simplement à ce qu'ils présupposent qu'autrui est exactement comme eux, mais aussi à ce qu'il leur est indispensable pour apprendre de d'abord présupposer qu'autrui est celui qui dispose des motivations qu'il leur faut identifier. Notre relation affective de base est la dépendance d'autrui, alors que notre motricité nous permet d'explorer activement les situations. La constitution d'autrui exigerait alors la constitution d'une affectivité active et non dépendante, d'une affectivité qui emprunte à la motricité sa prospection et son exploration des situations. Elle exigerait donc la constitution du moi, alors que la constitution de l'apprentissage primitif exige simplement de constituer des situations dont la qualité affective et motrice soit immédiatement identifiable de manière commune entre nous et les autres. Alter est bien constitué en même temps que Ego, et en second cependant, comme le dit Husserl, mais cette constitution elle-même est seconde par rapport à un apprentissage des situations où Alter nous guide, en fonction de notre motricité, dans l'élaboration de notre affectivité.

Les systèmes résonnants : bases neurales de la cognition sociale?

Jean-Luc Petit

*Université Marc Bloch, Strasbourg II, UFR PLISE
& LPPA, Collège de France*

La découverte des systèmes résonnants corrélatifs de la reconnaissance perceptive des actions d'autrui (Rizzolatti) et des expressions faciales d'émotions chez autrui (Damasio) a soulevé dans certains secteurs des sciences cognitives l'espoir d'une relance du programme de naturalisation de l'esprit humain. Ce programme qui s'est d'abord développé sous le paradigme de l'esprit – mental, lieu des représentations internes, héritage inavoué de la tradition de Descartes et de Locke, avait jusqu'à présent achoppé sur l'aspect intersubjectif des actes sociaux. Ni les professions de foi naturalistes, ni les spéculations évolutionnistes n'étaient un palliatif à la position de Hume, qui en sa brutalité avait au moins l'avantage de la clarté : « aucun acte ou sentiment de l'esprit humain n'est naturellement associé à la promesse ou à aucun autre des actes sociaux ». Pour autant, nul d'entre les professionnels des sciences humaines n'était disposé à concéder à Hume sa conclusion : « les obligations sociales sont des fictions inventées par les moralistes et les politiciens ». Pris entre le suicide intellectuel et la réaffirmation de croyance dogmatique, les anthropologues et les linguistes ont cru avoir trouvé un soulagement dans leur misère. Désormais, à quiconque élèvera des doutes au sujet du déficit en bases naturelles de « la cognition sociale », il suffira, croient-ils, de pointer du doigt certains patrons de décharge dans les circuits fronto-pariétaux de la reconnaissance perceptive des actions ou dans les circuits cortico-sous-corticaux des émotions et motivations pour être quittes avec l'exigence d'une genèse neurophysiologique de l'interaction sociale qui comblerait le fossé entre *la réalité* physique ou mentale et *l'idéalité* des conventions sociales et des œuvres de la culture. Il est à craindre que cette référence aux systèmes résonnants ne devienne un alibi commode pour une triviale opération de changement d'étiquette intégrant, sans autre forme de procès, le social dans le domaine de la cognition. Comment l'éviter ?

Notre proposition est d'introduire un niveau d'analyse intermédiaire entre le plan infra-personnel des systèmes résonnants du cerveau et le plan personnel (ou supra-personnel) des structures sociales, du langage et des formations culturelles. Ce niveau intermédiaire est celui des vécus de sens intentionnels *d'une expérience* qui soit non seulement subjective, mais intersubjective, notion ignorée autant de la psychologie cognitive mentaliste que des sciences humaines structuralistes. Notion étrangère également à la théorie des actes de discours de Austin-Grice-Searle dont on a cru, un temps, qu'elle permettrait la naturalisation des sciences

sociales. À cette phénoménologie il reviendra d'articuler l'intropathie (*Einfühlung* de Lipps), base minimale d'expérience sans laquelle nous ne serions pas concerné par autrui, avec l'architecture des renvois de sens intentionnels des actes sociaux, quel que soit leur niveau de complexité. Dans la mesure où cette intropathie est une capacité d'éprouver en l'autre agent ses mouvements et postures *dans l'action*, sa condition nécessaire est le recrutement du système kinesthésique en dehors des circonstances du mouvement propre (simulation ou émulation interne au sens de Berthoz). Grâce à cette extension de l'expérience subjective à l'intersubjectivité, la contribution des kinesthèses à la constitution transcendantale du sens d'être de chaque objet de perception (Husserl) ouvre une perspective de sauvetage de la théorie motrice de la perception en validant l'extension de cette théorie, de la perception des *affordances* des objets physiques de l'environnement (Gibson) à la perception d'autrui.
