

# CENTRE D'ANALYSE DES SAVOIRS CONTEMPORAINS

Atelier du 8 décembre 1994, Palais Universitaire, salle Tauler, 2, rue Gæthe, 8 h 15. - 20h.

**"Neurosciences et philosophie : les niveaux d'intégration de l'action"**

**Alain BERTHOZ**, dir. du Laboratoire de Physiologie de la Perception et de l'Action, (UMR C9950) CNRS, Collège de France.

## LES BASES NEURALES DE L'ANTICIPATION MOTRICE :

Vers une théorie dynamique des relations perception-action.

**Bernard BIOULAC**, chef de service en Exploration Fonctionnelle du Système Nerveux, Laboratoire de Neurophysiologie, (UA 1200) CNRS, Université de Bordeaux II.

## MOUVEMENT : PERIPHERALISME ET CENTRALISME.

Mott et Sherrington, en 1895, rapportent que des chats, unilatéralement déafférentés, ne sont plus capables d'exécuter des mouvements du côté privé d'afférences. De là, naissait une pensée expérimentale "*périphéraliste*" qui insistait sur le rôle déterminant des afférences somesthésiques dans la genèse du mouvement. Cette attitude, découlant d'une conception pavlovienne, attribuait en définitive "une part belle" aux boucles de rétrocontrôle périphérique et donc, déjà, au phénomène de *réentrance* décrit par Edelman (1987, 1992). A cette attitude, s'est régulièrement opposé une conception *centraliste* du processus exécutoire. Ce concept trouve, en large part, sa substance dans la détection et l'analyse de véritables "programmes moteurs indépendants", enregistrables tant dans des groupes neuronaux chez des invertébrés, tels les arthropodes, qu'au niveau d'assemblées motoneuronales de la moëlle épinière ou du tronc central des vertébrés.

Nous avons tenté d'étudier les *contributions respectives* des centres et de la périphérie, en analysant l'activité des neurones du cortex moteur (aire 4) chez le singe entraîné à effectuer une tâche précise avant et après déafférentation du membre opérant. Les animaux sans afférences ignorent vraisemblablement davantage la position que l'existence de ce membre. En effet, ils sont *toujours aptes à le mouvoir* - contrairement à ce que disaient Mott et Sherrington, ou plus récemment Lushei (1967) - lors de la présentation du signal qui annonce la récompense. Cependant, dans un premier temps, l'animal exécute le mouvement de façon aléatoire, puis, en quelques semaines, retrouve un score *proche* de la normale. L'analyse de l'activité des neurones du cortex moteur (aire 4) révèle que le message bioélectrique anticipatoire au mouvement est toujours enregistrable (80 à 100 millisecondes avant le début du mouvement : DM). Toutefois, l'organisation interne de ces "patrons de décharge" est substantiellement modifiée. Les anomalies de cette signalisation, ou code central, *s'amendent* dans le temps. Ces patrons de décharge paraissent exprimer sur les plans qualitatif et quantitatif "le même contenu informationnel" que ceux des neurones de l'animal normal. L'explication de cette récupération bioélectrique et sa subséquence clinique renvoie à la mise en place de bouclages internes ou réentrances par *rétrocontrôles* ou *décharges corollaires* (*internal feedbacks, feedforwards, ou efferent copies*, Evarts, 1971). Ces mécanismes, inférant des processus de *plasticité*, "compensent" le manque de signaux induit par la déafférentation. Ils recréent une sorte de bouclage central en "court-circuitant" la périphérie. L'opinion de chercheurs comme Taub et Bermann (1968, 1980) est encore plus osée, ils vont jusqu'à affirmer que des singes "naïfs" sont capables d'apprendre après déafférentation!

A côté de ces mécanismes putatifs de réorganisation centrale, il y a une autre explication possible à cette réhabilitation fonctionnelle. Celle-ci s'appuie sur l'intervention du *cortex pariétal associatif* (CPA). Ce dernier est impliqué tant dans l'édification du *schéma corporel* que dans la *commande volitionnelle*. L'aire 5 du CPA est, en effet, constituée par deux populations neuronales distinctes : une, dite "somesthésique", dont l'activité se modifie un peu comme dans le cortex sensitif primaire (S1) après le DM, une autre, dite "précoce", dont l'activité survient de façon très anticipatoire au DM (jusqu'à 350 à 380 millisecondes avant le DM). Il est naturel d'attribuer à la première une fonction de support au schéma corporel, à la seconde, une fonction de commande "*haut située*" (*upstream*) par rapport au cortex moteur. Là encore, nous avons voulu analyser les effets de la suppression des afférences périphériques. Les neurones "tardifs" de l'aire 5 du CPA ne sont plus observables après la déafférentation. Nous avons déjà fait un tel constat pour les neurones du cortex sensitif primaire (S1). Dès lors, on peut estimer que les assemblées neuronales dévolues à recevoir les entrées sensitives (S1) et à les intégrer dans le schéma corporel (CPA) sont "en situation dormante". Par contre, les neurones "précoces" du CPA modifient *toujours* leur activité clairement avant le DM. Il s'agit là d'une activation *purement centrale* apte à agir sur le cortex moteur par voie transcorticale; mieux, même, à atténuer les manques "sémantiques" quantitatif et qualitatif induits sur ce dernier par la déafférentation. Cet ensemble est appelé par Mountcastle (1975) "appareil neuronal de commande pour la manipulation de l'espace extrapersonnel". "Commande" est à prendre au sens de Kupfermann et Weiss (1978), c'est-à-dire un processus central "à cheval" entre les entrées, la motivation et le désir, la volition, et les sorties, avec les aires corticales motrices et prémotrices. C'est pour cela qu'il est pertinent de mettre en exergue, ici, certaines caractéristiques fonctionnelles exprimées par 20% des neurones précoces de l'aire 5. Ceux-ci ne se contentent pas d'émettre un message très anticipatoire au DM, ils voient leur activité reliée de façon significative *autant au DM, qu'au signal*. Ces neurones particuliers sont "capables d'utiliser le signal pour obtenir la récompense". Ils *lient* motivation et prise de décision (volition).

Ces données, ajoutées, bien sûr, à celles de la littérature, indiquent à la fois la capacité d'activation *purement centrale* que possède le système nerveux (programmation, motivation, commande, réhabilitation) et la nécessité que ces mécanismes centraux "de haut niveau" soient afférentés en permanence avec la périphérie, c'est-à-dire avec le monde extérieur. Périphéralisme ou centralisme : il s'agit d'un faux débat. (*Brain Res.*, 1979, 1982, 1983, 1985; *Exp. Brain Res.*, 1983; *Behavioral Brain Res.*, 1989; *J. of Neurophysiol.*, 1991.)

**Christiane CHAUVIRÉ**, Université des Sciences Humaines de Nantes, UFR de Philosophie.

L'ESPRIT, LA SCIENCE ET LA PHILOSOPHIE. Sur un usage pervers de la logique de l'*Abbildung*.

Le projet de "naturalisation" de la philosophie est au cœur de la *philosophy of mind* anglo-saxonne contemporaine qui, on le sait, s'appuie sur les sciences cognitives. Il s'agit de rendre homogènes science et philosophie, comme l'avait souhaité Quine, et notamment de faire de la philosophie de l'esprit une science de la nature imprégnée de psychologie cognitive et de neurosciences, où seules figureront des explications de type causal. Ce projet de naturalisation va à l'encontre de la conception qu'avait Wittgenstein de la nature et des tâches de la philosophie. Aussi les productions actuelles de la *philosophy of mind* ne sont-elles guère compatibles avec l'esprit qui anime les remarques critiques de Wittgenstein sur le mental ou plutôt sur nos représentations, courantes ou philosophiques, du mental et de ses rapports au cérébral. On peut le montrer de bien des façons, mais j'essaierai ici de le montrer sur deux exemples précis que Wittgenstein prend lui-même : la conception freudienne du rêve et la thèse du parallélisme psycho-physique (soutenue à son époque en philosophie de l'esprit, mais démodée aujourd'hui).

**Thomas JONTZA**, Psychiatrie, Psychothérapie, Hôpital Broussais, Paris.

**ATTACHEMENT ET INTENTIONS DEGENERÉES**: Une compréhension pluridimensionnelle de la dépression.

Kraemer (1993) développe dans ses travaux une théorie de l'attachement à partir d'études de la séparation et de la privation chez les jeunes primates. Il intègre dans sa théorie les niveaux comportementaux, neurobiologiques et neuroanatomiques, en démontrant des facteurs de vulnérabilité qu'on retrouve, d'autre part, dans les études épidémiologiques de la dépression, par Brown. - Dans les années 80, Kuhl présente, dans le cadre d'un modèle neurophysiologique, son hypothèse de la dégénérescence des intentions, en tant que moment commun des différentes formes de la dépression. Son approche, qui contient les aspects cognitifs, motivationnels et affectifs, relève de la théorie de l'information.

**Pierre MONTEBELLO**, Université des Sciences Humaines de Toulouse, UFR de Philosophie.

**MAINE DE BIRAN ET LA DUALITE.**

Le premier biranisme se constitue entièrement sous la double influence de l'Idéologie et de la "physique expérimentale de l'âme" de Bonnet. La découverte de *lois d'expression de la pensée* place au centre de la théorie le mouvement volontaire et le signe conventionnel, qui saisissent *en effet* l'invisible pensée. Le théâtre de la pensée s'ouvre un bref moment à une problématique de la lisibilité et de la visibilité, qui définira les conditions de représentabilité de la pensée ou les manières de la "fixer" et de la "surprendre".

C'est cette voie que Biran quitte irrévocablement avec le *Mémoire sur la décomposition de la pensée*. Biran ne croit plus que la pensée puisse s'expliquer, se traduire, se déposer hors d'elle-même. Biran invente un concept sans équivalent dans la tradition philosophique pour rompre avec le monisme scientifique et le dualisme cartésien : le concept de dualité. La relation duelle constitutive de toute pensée (le rapport de la "force hyperorganique" au corps propre) vient préciser d'une manière exemplaire le sens du débat sur les limites respectives de la physiologie (Stahl, Bonnet, Cabanis, Bichat, Gall, etc.) et de la psychologie. L'ego comme force *et* corps, ou le "même comme distinct", tel sera l'étonnant cheval de bataille du biranisme. Nous nous proposons d'en examiner les effets dissolvants sur toute théorie qui souhaite spiritualiser le corps ou matérialiser la pensée.

**Miora MUGUR-SCHÄCHTER**, dir. du Laboratoire de Mécanique Quantique et Structures de l'Information, Université de Reims.

**MECANIQUE QUANTIQUE ET LIBRE ARBITRE.**

Le problème du libre arbitre émerge, on le sait, de la confrontation de (a) un postulat de strict déterminisme ontique *posé comme équivalent à une prévisibilité "en principe complète"*, avec (b) l'indéniable expérience subjective de débats intérieurs (parfois intenses, complexes, très longs) concernant un choix entre plusieurs comportements qui, tous, apparaissent comme possibles; choix qui, une fois faits et lors de subséquents bilans rétroactifs, semblent souvent et avec évidence avoir considérablement "influencé" le cours des événements où il s'est inséré. D'autre part, la compatibilité entre la mécanique quantique et un postulat de strict déterminisme ontique, soulève des controverses qui durent depuis 70 ans. Certains, parmi ceux qui soutiennent l'*in*-compatibilité, se fondent sur cette présomption pour affirmer que la mécanique quantique, en interdisant un postulat de déterminisme, *ipso facto* établit scientifiquement la possibilité du libre arbitre. J'essaierai d'indiquer les grandes lignes d'une vue relativisante issue directement de l'étude de la mécanique quantique et qui conduit à une conclusion différente : elle distingue radicalement entre détermination ontique et prédictibilité (comme dans la théorie du "chaos") et, tout en niant la *signifiance* même de la notion d'une prévisibilité en principe "complète", n'élimine *ni* la possibilité d'un postulat de strict déterminisme ontique, *ni* celle du libre arbitre, permettant au contraire de percevoir clairement *en quel sens il y a compatibilité*.

**Jean-Luc PETIT**, dir. du Centre d'Analyse des Savoirs Contemporains, équipe d'accueil de doctorants du MESR (EA 1333), Université des Sciences Humaines de Strasbourg.

**LA THEORIE HUSSERLIENNE DE LA CONSTITUTION, PROGRAMME DE SCIENCE COGNITIVE?**

On dit souvent que la phénoménologie est opposée à la science; mais, une lecture attentive (et sympathique) des œuvres posthumes et des manuscrits inédits de Husserl montre que la phénoménologie ne veut pas remplacer le monde de la science par un monde de la conscience, ou du vécu, mais *fonder* le monde de notre expérience - qui inclut, entre autres, celui de la science - sur ce qui nous est immédiatement donné : le phénomène, et sur le pouvoir de l'être que nous sommes de donner sens à ce phénomène. Comment, dans les étroites limites qui sont les nôtres au sein de la vaste nature, pouvons-nous donc par notre perception et notre action "*constituer*" (c-à-d. peupler d'objets valant pour nous comme tels) un monde : monde

physique, monde social, monde de la culture, qui, en un sens fait partie, en un autre sens ne fait pas partie de la nature, voire la contient?

Les sciences cognitives ont repris (consciemment ou non) la conceptualité de la théorie classique des représentations mentales, en lui imposant une nouvelle interprétation computationnelle, et en ont fait un programme de recherche empirique qui a obtenu le succès que l'on sait. Mais un calcul sur des représentations mentales demeure une grossière caricature du phénomène de *l'intentionnalité* de notre perception et de notre action. La théorie husserlienne de la constitution nous suggère un programme de recherche, dont il vaut la peine de chercher à l'instrumenter dans les termes de la recherche en cours. Ce que Husserl a bien vu, et avec lui les meilleurs de l'école phénoménologique, ce qu'on se refuse à croire que la neurophysiologie actuelle ne puisse pas aider à mieux comprendre, c'est la relation constituante entre notre intentionnalité pratique et le monde. Relation faite d'une transition continue "*d'intentions*", qui ne sont pas des états mentaux dans une tête, mais des orientations actives de notre être vers quelque chose qui est autant - sinon plus - "en dehors de nous" qu'"en nous". Relation qui prend naissance dans la pulsion du désir et l'affection sensorielle, qui investit les parcours kinesthésiques de notre corps (c-à-d. le sentiment de la position et de l'effort de nos membres, tel qu'intérieurement éprouvé dans l'acte même), et se prolonge continûment, à travers les mouvements orientés du corps, au-delà des limites de celui-ci, jusqu'à atteindre ses objets-cibles, qu'elle pose et maintient comme identiques et permanents dans un environnement qui n'est pas seulement physique, mais vital, social et culturel. Cette relation ne saurait manquer d'intéresser le neurophysiologiste, dès lors qu'émancipé du behaviourisme, il revient à la question des bases biologiques de l'expérience consciente du monde objectif. Car, en effet, milieu familier de la vie pratique quotidienne, territoire de la conquête technologique, ou champ ouvert à l'explication scientifique, il s'agit toujours du même *monde objectif* que la phénoménologie ne prétend que fonder en son sens "*d'être pour nous*", ce qu'elle fait sans s'en départir, en montrant qu'il se laisse méthodiquement redéployer à partir du pôle d'expérience subjective que nous y sommes nous-mêmes.

**Bernard THIERRY**, Laboratoire de Psychophysiologie, (URA 1295) CNRS, Université Louis Pasteur, Strasbourg.

### **REPRESENTATIONS ET ORGANISATION SOCIALE CHEZ LES PRIMATES.**

Une organisation sociale est un phénomène émergent qui résulte des interactions qui surviennent entre individus. L'existence chez ces individus de facultés permettant de percevoir ou d'abstraire tout ou partie de leurs propres formes sociodémographiques a des conséquences morphogénétiques. Toute connaissance concernant les relations et les réseaux sociaux, en particulier, est susceptible de modeler en retour l'organisation sociale elle-même. En outre, comme les formes sociodémographiques qui sont reconnues dépendent de celui qui les observe, nous ne pouvons assimiler *ipso facto* ce que l'observateur humain perçoit de l'organisation sociale à des caractères essentiels sur lesquels s'exercerait la sélection naturelle.