



HAL
open science

L'Enracinement Corporel de la Conscience

Thierry Pozzo

► **To cite this version:**

| Thierry Pozzo. L'Enracinement Corporel de la Conscience. 2020. hal-02471289

HAL Id: hal-02471289

<https://hal.science/hal-02471289>

Preprint submitted on 7 Feb 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

L'Enracinement Corporel de la Conscience

Thierry Pozzo

INSERM/U1093, Campus Universitaire, Fac. des Sciences du Sport, BP 27877

F-21078 Dijon France

Tel : 0033380396757 ; Courriel : secretariat.inserm-u1093@u-bourgogne.fr

La conscience est une notion polysémique incluant entre autres la conscience de soi (de son corps...), la conscience du milieu qui nous entoure, la conscience de l'autre ou encore la conscience narrative (une sorte de monologue intérieur pouvant s'inscrire dans des temporalités plus étendues)... A cette liste pourrait s'ajouter les consciences attachées à chaque organe sensoriel au sein desquelles la perception visuelle occuperait une importance surdimensionnée. Comparée à la conscience liée aux signaux sensoriels vestibulaires ou proprioceptives par exemple (si toutefois celles-ci peuvent générer des consciences séparées), la « conscience visuelle » se prête en effet plus facilement à l'introspection. En occident, toutes ces consciences renvoient en général à une connaissance de soi par dédoublement de personnalité où l'acteur est spectateur de son existence : l'un des deux se jette hors de l'autre puis se retourne et redirige son attention sur l'autre lui-même pour avoir connaissance de ses perceptions. L'esprit tourné sur lui, l'individu est alors coupé du monde dès l'instant où son intention est de se connaître comme un objet détaché de lui-même. La conscience attentive, posture réflexive qui décolle du réel, est une connaissance en surplomb de soi-même; elle est une métaconscience qui consiste à percevoir son corps à la troisième personne, comme une deuxième couche de plaisir ou de peur après l'émotion.

L'hypothèse défendue ici est celle d'un lien entre action et conscience qui s'enrichit en même temps que la structure du corps et la gestualité se complexifient, une combinaison envisageable sur le long terme des temporalités phylogénétique et ontogénétique. Ne pas tenir compte de cette assimilation de l'une à l'autre qui les transforme en matières variées mais réunies en un tout homogène, conduit à perpétuer un dualisme qui dessert notre compréhension de la conscience et donne de faux espoirs aux plus optimistes qui promettent l'avènement imminent d'une conscience artificielle dépourvue d'ancrage corporel.

Si la conscience est la faculté que possède l'homme de connaître sa propre réalité et de la juger, de l'acte de connaître et des activités mentales associées découlera l'état de conscience. La conscience sera ici traitée en adoptant ce schéma et principalement à travers

les mécanismes cérébraux à l'origine de la cognition de soi et du monde environnant, au risque assumé de réduire la conscience à la connaissance. A la connaissance délibérée et la liberté de choisir un point de vue qui manque à l'animal, sera opposée la connaissance par laquelle l'homme et l'animal éprouvent le dangereux verglas en faisant des faux pas, plutôt que l'observation du verglas comme objet devenu sujet de réflexion (Buytendjik, 1931). Autrement dit, un être vivant qui connaîtrait le monde dans lequel il évolue serait également conscient même s'il n'est pas capable de se parler à lui-même. Dire que l'on fait n'est pas faire et le verbe penser n'est pas l'acte de penser. En face d'une conscience qui connaît explicitement coexiste une connaissance incarnée. De celle-ci encore peu étudiée et faite d'actions simulées (Jeannerod, 2011), dépend l'autre qui manipule chiffres, concepts et symboles. La conscience inattentive et distraite qui se constitue par l'exercice des potentialités sensorimotrices, est ici considérée à l'opposé d'une conception du cerveau comme une machine réflexive qui calcule en portant son imagination sur des représentations abstraites.

L'abondant recours à l'imagerie cérébrale qui pose le cerveau d'un corps presque immobile devant le regard de l'expérimentaliste contribue sans doute à sa chosification et en restreint l'étude à celle d'un organe isolé. La conscience scannée est celle d'un spectateur installé dans un fauteuil face à la scène où se joue la pièce de théâtre qu'il observe sans pouvoir y participer. A l'inverse, je tenterai de promouvoir l'idée d'un cerveau communiquant où ce spectateur peut continuellement monter sur la scène pour devenir acteur et puis regagner son fauteuil.

La conscience par le haut ou par le bas ?

En général la connaissance de nos actes résulte d'activités mentales qui diffèrent de l'exercice de potentialités sensorimotrices. Par exemple le schéma classique des sciences cognitives consiste à placer un spectateur avisé au-dessus des aires sensorielles et motrices pour en contrôler les activités. Une conception pyramidale du cerveau qui s'organise en strates hiérarchiques de niveaux de contrôle est encore très présente dans les manuels de psychologie. Souvent figurée sous les traits d'un nain difforme (l'homunculus de Penfield) qui trône tout en haut du cerveau, elle n'est pas sans rappeler le Petit Poucet qui chuchote ses ordres à l'oreille du cheval. Écoutons Bachelard, dans sa Poétique de l'Espace (1957), nous décrire ce centre de décision : « *Si l'on sympathise dynamiquement avec l'actif Petit Poucet, voici que le minuscule apparaît comme le gîte de la force primitive. Un cartésien dirait - si un cartésien pouvait plaisanter - que, dans cette histoire, le Petit Poucet, est la glande pinéale de*

la charrue. En tout cas, c'est l'infime qui est le maître des forces, c'est le petit qui commande le grand. Quand le Poucet a parlé, le cheval, le soc et l'homme n'ont qu'à suivre. Mieux ces trois êtres subalternes obéiront, plus sûrement le sillon sera droit ».

D'une grande poésie, l'image du nain génial (l'homonculus) dominant un affreux géant au corps monstrueux et stupide (dans la version de Gaston Paris, *Le petit Poucet et la Grande Ourse*, 1875), dont la petitesse va faciliter tous les exploits, place cependant le pilote attentif en situation de régression à l'infini. Un être toujours plus minuscule commande un plus grand, le corps réduit au rôle d'accessoire ne faisant qu'obéir au nain plus intelligent. Une fois cette mise en abîme de la cognition solidement installée comme entité théorique, l'expérimentaliste, persuadé de son « exilé en terre cartésienne » (Bitbol, 2014), dispose du temps et de l'espace nécessaires pour projeter ses pensées les plus abstraites à chaque étage de la tour de contrôle. Au sein d'un tel organigramme, le haut (le néocortex rationnel *humain*) assure la cognition et le bas (le cerveau primitif reptilien) assure l'exécution. Au sommet, l'ordinateur calculeur en attente de stimulation de capteurs sensibles (caméras, senseurs tactiles, capteurs de force), calcule et enfin planifie un arbre décisionnel suivant le modèle de la sémantique informatique. Dans ce contexte, les adeptes de la théorie des trois cerveaux conviendront aisément de l'impérieuse nécessité de dompter les excès du cerveau reptilien par l'intervention du nain régulateur.

L'exemple des *fonctions exécutives* montre tout le mal que se donne la psychologie pour séparer nettement l'esprit du corps. Cette notion surtout employée en neuropsychologie fait de l'action un traitement sériel d'opérations hiérarchisées qui ne s'exécutent jamais ou qu'il faut inhiber (Houdé, 2000). Décrite à partir d'opérations mentales supposées préparer l'action, les fonctions dont il est question mettent entre parenthèses l'exécution proprement dite qui, par définition, correspond à l'achèvement d'un comportement. Reprenons pour le montrer un outil courant d'évaluation des fonctions exécutives : le test de *Wisconsin*. On présente au sujet quatre cartes qui diffèrent par la couleur, la forme des items présentés sur chaque carte (ronds, carrés, triangles, etc.) et le nombre de ces items. La personne a dans sa main le paquet de cartes restantes : elle doit catégoriser une à une ces cartes et les ordonner sur l'un des 4 tas. C'est l'opération mentale de classement et non pas son accomplissement (sa réalisation physique et la fabrication des 4 tas) qui est évaluée ici. Le processus mental qui doit conduire à l'exécution est artificiellement interrompu avant même son achèvement. Mais *exécuter* n'est-ce pas aussi trier les formes de réalisation possibles de la tâche, choisir la meilleure combinaison d'effecteurs potentiellement capables d'assurer le geste, définir la trajectoire optimale de la main vers le tas, ajuster la décélération de la main vers la carte en

fonction de la fermeture de la prise manuelle, etc.? N'est-ce pas prendre des décisions sur ces options ainsi que sur la vivacité de la saisie en tenant compte des croyances en ses possibilités biomécaniques de réussir la tâche, en plus d'hypothétiques jugements probabilistes sur ses chances de retourner un item plus qu'un autre. Le test de la *tour de Londres* (ou encore des *Tours de Hanoï, de Toronto etc.*) relève du même arbitraire dualiste qui liquide le moteur (le corps) par le mental (l'âme), éloigne l'effecteur du calculateur et ignore l'action située en bout du bout de la chaîne causale. La résolution du problème (classer les cartes ou assembler des boules par couleurs sur des piquets en tenant compte de leur hauteur qui contraint le nombre de boules pouvant être insérées sur chacun d'eux, etc.) est formalisable mathématiquement. Un ordinateur complètement démuné d'effecteurs pour manipuler les boules ou les cartes mais bien éduqué par son programmeur (faute de pouvoir interagir physiquement avec le monde) trouvera la bonne solution sans pouvoir la réaliser. Ici, planifier un geste c'est un peu comme faire du calcul mental assis sur une chaise. Cette conception de l'exécution est contraire à l'idée désormais acceptée que la perception anticipe les conséquences sensorielles d'un acte et que planifier consiste à simuler son exécution (Friston, 2010). Planifier une tâche en partant du haut sans jamais l'accomplir confère néanmoins à l'homonculus des ressources logicielles infinies du même type que celles mobilisées par *Deep blue* face à *Kasparov*. Indifférent à toutes conséquences motrices, la cognition est décrite sous la forme d'un script de résolution de problème (« ceci détermine cela ») jamais conduite à son terme, que le petit poucet transmet à la docile machine (le corps monstrueux et stupide) en attente d'instructions, tel un avatar chorégraphiant la danse autour du tabernacle de la matière grise. Activité mentale initialement en charge d'interactions avec le milieu, la cognition se transforme en d'abstraites pensées retardées à la poursuite d'actes déjà exécutés et la puissance calculatoire qui uniformise les solutions empêche l'expression de toutes singularités. Les avancées bien plus grandes de l'intelligence artificielle (qui reposent principalement sur l'écriture du scénario calculatoire) comparée à la difficile synthèse d'organismes vivants (même élémentaires comme l'amibe, qui n'a toujours pas été reproduite *in silico*) illustre la conversion laborieuse, voir impossible, d'algorithmes de l'esprit en gesticulations adaptées. Les machines super-intelligentes tardent manifestement à implémenter des inférences formelles faites de multiplications à plusieurs chiffres en comportements primitifs (saisir une balle en mouvement, maintenir l'équilibre d'artefacts bipèdes etc.). De même la robotique, une discipline qui nous désigne où se trouve le moderne, produit des leurres d'existants dotés d'immenses capacités calculatoires sans toutefois respecter leur gestualité. Le roboticien, qui sait parfaitement l'impossibilité de transmuter les phénomènes mentaux en éléments matériels,

et le psychologue, prisonnier du carcan anthropo-centrique, vont ainsi s'accrocher à une stricte séparation entre le corps et l'esprit.

La motricité calibre la conscience

Par contraste avec l'idée d'une organisation pyramidale du cerveau qui place les effecteurs corporels à l'extrémité de la chaîne décisionnelle, les études contemporaines montrent l'empiètement de la motricité sur les autres dimensions comportementales. On sait par exemple, que la mémoire est plus facilement rappelée lorsqu'un enfant qui apprend produit activement ses mouvements. Cet effet « SPT » pour Self-Performed Task (Engelkamp and Zimmer, 2002) qui lie l'action à la mémoire, consolide cette dernière. Reprenant ce principe, d'autres ont montré l'efficacité du réentraînement par SPT chez des patients de type Alzheimer (Lekeu et al., 2002; Masumoto et al., 2004; Charlesworth et al., 2014). De même, la réalisation d'un acte améliore le rappel de contenus spécifiques de la mémoire épisodique chez ces patients (Plancher et al., 2013 a et b), en établissant un continuum entre l'intention, les croyances et les retours sensoriels. D'autres travaux sur la perception du temps indiquent qu'elle est contrainte par le répertoire moteur qui calibre son estimation (Gavazzi et al., 2013). Etalon isolable, le temps de la mesure n'est pas celui du vivant. La perception du temps, différente d'une succession d'instantanés équivalents, subit les effets continus de contingences motrices.

La théorie motrice du langage (Lieberman et Mattingly, 1985) fournit une autre illustration d'empiètement du moteur sur le cognitif. On sait désormais que l'expression verbale de nos perceptions est contrainte par le système moteur. Ainsi, l'ensemble du lexique des verbes d'actions devient significatif grâce à sa mise en correspondance avec les cartes motrices fonctionnelles corticales (Pulvermuller et Fadiga, 2010). Perception et langage sont ainsi limités par notre expérience corporelle (Fazio et al., 2009). Plus généralement, pour le sociologue N Elias (2015), l'usage du je, tu, il... fournit un système d'orientation et d'organisation des actions dans l'espace communicationnel. Il est un moyen de localisation du corps à l'intérieur d'un réseau dynamique qui imprègne l'expérience des humains. Tutoyer son interlocuteur, c'est le placer en face de soi à une distance d'interaction réduite au contraire du vous qui en éloigne ou ajoute des éléments d'interaction.

Les données récentes obtenues dans le champ de la cognition sociale s'accordent avec l'hypothèse d'une indissociabilité entre les atouts musculo-squelettiques et les formes de conscience qu'elles induisent. Le recours à la gestualité pour établir un lien avec les autres existants et produire des relations intersubjectives opérantes n'est plus contesté (Gallese et

Caruana, 2016). La connaissance d'autrui, le partage des émotions, l'imitation, l'altruisme, ou l'attribution d'intentions se traduisent par la réalisation d'un acte et peuvent ainsi se concevoir comme des états mentaux au service d'interactions contrôlées efficacement par le corps. De nombreux travaux prétendent que la motricité configure les jugements et l'aptitude des humains à prédire le comportement des autres (De Gelder et al., 2015) et ainsi régule le partage des états émotionnels. Les troubles de l'adaptation sociale, l'euphorie, l'irritabilité etc., sont souvent associés à l'inaptitude à décoder la gestualité qui lorsqu'elle n'est plus interprétée n'agit plus comme élément d'ajustement. L'intersubjectivité se développe par le partage des sphères comportementales, une activité procurant les signaux prédictifs des actions d'autrui (Uithol et Gallese, 2015). Dans ce cadre, la cognition sociale fonctionne selon un mécanisme de résonance motrice: l'observateur d'un acteur active son répertoire moteur et rejoue l'acte observé pour en prédire les effets (Gallese et al., 1996 ; Rizzolatti et Craighero, 2004; Rozzi et Coudé, 2015). Ce mimétisme semble à l'origine de nombreux apprentissages (Bassolino et al., 2013) dont celui du mensonge chez l'enfant. La transmission d'informations que l'enfant sait contraire à la réalité est la preuve d'un développement cognitif normal car il est capable de concevoir l'autre avec un esprit dissocié du sien : l'enfant prend conscience de lui dès lors qu'il devient un sujet différent des objets et des êtres qui l'entourent (Zazzo, 1975). Pour ce faire, sa propre expérience corporelle lui permet d'apprendre à décoder celle des autres et devient un puissant instrument de mensonge. Différemment d'une *théorie de l'esprit* à la troisième personne (une notion qui désigne une suite de raisonnements logiques permettant à un individu d'inférer l'état mental de l'autre), un réseau éprouvé par l'expérience associant les entrées sensorielles au répertoire moteur permettra à l'enfant de produire la réponse dans l'urgence qu'impose une interaction sociale effective. A côté de solutions s'appuyant sur le raisonnement explicite, des mécanismes régulateurs implicites utilisables en temps réel et ré-activables a posteriori, guident les comportements sociaux. Les fausses confidences corporelles du joueur expert de sport collectif pour convaincre son adversaire qu'il va prendre une direction alors qu'il va se diriger à l'opposé relève du même fonctionnement. Sur le très long terme, l'habitude et la pression évolutive ont stabilisé les relations entre atouts corporels et cerveau sous la forme de circuits nerveux organisant les réponses motrices spontanées tout en évitant le recours au monologue intérieur. Les calculs qu'un animal doit réaliser pour saisir une proie n'ont rien de numérique. Les stratégies élaborées sont mises en œuvre sans pensée réflexive ni l'usage du langage. « Calculer » n'est plus à prendre au sens algébrique du terme puisque l'otarie jongleuse et le bébé de 3 mois à qui on lance une balle sont capables de prédire l'effet de la force gravitaire

et préparer le contact avec l'organe de saisie (von Hofsten, 2004). Certains parlent de *physique intuitive*, une terminologie qui n'évite pas de chosifier le cerveau en ordinateur et d'introduire le numérique là où il n'y a qu'un lien synaptique entre neurones sensoriels et moteurs. Des boucles sensorimotrices associant l'individu à l'environnement naît un lien dépourvu de toute pensée verbale. L'intelligibilité du milieu est sensorimotrice et l'intention détachable de la méta conscience. Comprendre le monde vivant sur la base de ces relations est devenu une entreprise moins risquée depuis que certains courants de pensée considèrent l'expérience comme une connaissance immanente (Miller GA, 2003; Glenberg et al., 2013 ; Berthoz et Petit, 2006).

L'élargissement de l'espace d'action et les modifications de la géométrie corporelle induites par la manipulation d'outils est un autre exemple d'adaptation intelligente ne nécessitant pas l'élaboration d'une théorie assumant les effets biomécaniques de ces prolongements artificiels (Serino et al., 2007). Le même principe d'équivalence motrice permet de généraliser une solution gestuelle à l'ensemble des effecteurs corporels et ainsi de dessiner réellement ou mentalement un 8, indifféremment avec la main ou le pied (Papaxanthis et al., 2012). Dans ce cas, le plan moteur est évoqué spontanément comme décider de faire le bien sans avoir besoin de théoriser une doctrine morale.

Retour vers le futur

Adopter les outils méthodologiques des sciences de l'inerte procure indéniablement des avantages pour démonter le vivant en éléments distincts et concevoir la pensée comme une suite d'opérations se déroulant le long de la *flèche du temps*. En alignant le temps biologique sur celui du monde inerte, l'horloge atomique peut finement décomposer le temps. L'actuel se transforme alors en un moment sans durée, située dans des zones de non-être, entre passé révolu et avenir. Réduit à l'état de variable algébrique ce temps s'avère «*plus propice à l'analyse des possibles qu'à l'examen du réel* » comme le notait G. Bachelard dans *L'intuition de l'instant* (1992). Aplatir la vie sur un repère cartésien donne en outre l'illusion qu'il existe un t_0 , un *big bang* de l'expérience vécue disloquée en tranches de vie indépendantes de l'avant et de l'avenir. E Strauss avait relevé le caractère perfectif de l'approche physicaliste pour comprendre le monde organique. Pour lui «*la physique ne traite que du perfectif c'est à dire de ce qui a eu lieu, de ce qui est accompli, fini et donc peut être examiné* » (E Strauss, 2000). Mais y-a-t- il véritablement un début et une fin aux événements vécus? Plus généralement la connaissance, la culture et le savoir qui se transmettent d'une génération à l'autre ont-ils un commencement? Les actes volontaires comme la chaîne de

transmissions générationnelles ont-ils le caractère achevé de ce qui s'ébauche avec un commencement après une fin? S'il est facile de définir l'origine du déplacement d'une balle de basket, dater l'intention de la lancer s'avère plus difficile.

Le développement autonome des organismes vivants et leur tendance permanente à s'auto construire résultent de la combinaison de matière et de sens, où corps et cognition convergent (de la cellule à l'embryon et enfin jusqu'au corps constitué du nouveau-né) pour maintenir l'équilibre homéostatique. L'acte volontaire qui fait connaître n'apparaît pas à un quelconque *t0* sur la flèche du temps mais s'inscrit dans le continuum de l'ontogénèse lui-même inscrit dans celui de la phylogénèse dont il est bien difficile de définir l'origine. D'abord sous la forme de mouvements impulsifs spontanés (qu'il ne faut pas confondre avec les réactions à une stimulation exogène), la motricité d'origine endogène et dirigée vers l'extérieure évolue avec la maturation des effecteurs corporels (voir à ce propos l'ensemble de l'œuvre de H Wallon et EG Coghill). La primauté du *vouloir agir* sur le *réflexe* n'avait pas échappé à Maine de Biran (1930) pour qui l'expérience de l'effort laisse la trace indispensable à la validation du moi, un élément décisif pour la maturation de la conscience. Cette construction sans point de départ est le fruit d'une épigénèse qui s'enrichit en même temps que s'intensifient les possibilités d'interagir physiquement avec l'environnement (Paillard, 1994).

On sait depuis les travaux d'Herman von Helmholtz (1866) que l'acte volontaire génère des signaux sensoriels internes qui anticipent les conséquences sensorielles de sa réalisation (Wolpert et Flanagan 2001). L'intention d'agir contient donc le projet mais également les moyens d'accomplir l'acte (les signaux descendants sur les effecteurs) et ses attendus sensoriels. Ainsi, réaliser un acte c'est projeter ses croyances sur le futur tout en retenant l'héritage du passé: aller en avant de la flèche du temps et simultanément y faire marche arrière. En condition habituelle, la confrontation entre prédictions et retours sensoriels est équilibrée. En revanche, une surprise surgit lorsque le projet ne concorde plus avec les résultats de son exécution ou bien lorsque les mouvements sont produits passivement. Il arrive d'avoir conscience d'exécuter un acte sans en avoir l'intention : par exemple après une contraction musculaire isométrique prolongée en abduction, les bras s'élèvent à l'insu du sujet (cf. le phénomène de *Kohnstamm*, De Havas et al., 2017). L'acteur devient le spectateur impuissant d'actes non désirés; il éprouve l'étrange sensation d'agir sous l'influence de forces invisibles en conséquence d'un vouloir révolu (la commande isométrique initiale) dont la trace physiologique persiste dans un présent vidé d'intentionnalité. La mise en correspondance permanente de l'intention avec l'exécution déroule ainsi la vie sous la forme

d'une discontinuité d'étonnements noyés au milieu de prédictions routinières vérifiées (Vastano et al., 2016). Le temps vécu se superpose alors au temps raisonné (Bailly et Longo, 2006). Si le temps des horloges est horizontal et continu celui du vivant est discontinu et vertical. Constitué de surprises faites de simultanités sensibles et composites (ce qu'en jargon scientifique on appelle *l'intégration multi-sensorielle*), le temps physiologique suit le tic tac d'une horloge atomique détraquée.

Décider et délibérer devant le tribunal de la raison

Pour ceux qui la considèrent comme une exclusivité du club des humains (Dehaene, 2014), la métaconscience constitue une étape critique de la prise de décision, seule supposée capable d'orienter raisonnablement le comportement. Sous cet angle, la conscience est principalement d'origine verbale. Réflexive et délibérée, elle serait le produit utile de l'évolution phylogénétique qui porte à l'attention de l'homo sapiens les éléments indispensables guidant la décision finale ainsi prise au sein du forum de l'entendement. La pensée humaine dépendrait principalement de zones cérébrales excluant les structures archaïques de la sensori-motricité. Celles furent néanmoins une préoccupation constante de la neurologie moderne qui, à partir des effets observés de lésions, avait anticipé le rôle primordial des systèmes réticulaires activateurs descendants (une zone du tronc cérébrale pleinement impliquée dans le contrôle de la posture et des mouvements) dans le maintien de la vigilance et des niveaux de réactivité de l'organisme (Cairns, 1952; Ey, 1968 ; Fisher et al., 2016). Fortement préservées dans le cerveau humain (Krubitzer, 2007), les zones « archaïques » du cerveau sont massivement impliquées dans les tâches dites de « haut niveau » (pour une revue voir Pezzulo et Cisek, 2016). A une organisation en zones perceptives et motrices spécialisées, la neurophysiologie de l'acte volontaire oppose désormais une architecture horizontale dans laquelle ces zones se recouvrent partiellement et où les représentations se construisent par la co-variation des retours sensorielles avec les signaux résultant de la commande motrice. La conscience qui naît de cette circuiterie n'est pas une simple rêverie d'être primitif mais une pensée élaborée, indifférente au classique *distinguo* entre perception et action (Rizzolatti et Cragheiro, 2004). Dans ce contexte la conscience peut être très humaine (étendue dans le temps) ou très animale (immédiate), mais pas celle d'un animal recouverte d'une couche superficielle de fonctions intellectuelles.

La plupart des protocoles expérimentaux dédiés à l'étude de la conscience place le sujet face à une scène visuelle dont il faut par exemple rapporter en différé la structure ou la présence d'éléments (Naccache, 2015). Selon cette méthode, la décision d'agir est suspendue

au délai du jugement perceptif rendu verbalement. A contrario, une intention se transformant immédiatement en action limite la durée disponible pour débattre et faire des choix dans un format explicite. Des évidences expérimentales indiquent que décision et action sont présentes ensemble, indistinctes et entrelacées dans une architecture nerveuse qui travaille en parallèle (Cisek et Kalaska, 2002 et 2010). Même lorsque la réalisation d'un acte s'éloigne du début de l'intention d'agir, la délibération est biaisée par des activités mentales tacites que les gabarits corporels gouvernent (Wolpert et Landis, 2001; Pozzo, 2014; Berret et al., 2011, 2013 et 2014; Hilt et al., 2016). Le nain ordonnateur, qui dans la conception classique occupe le sommet de la tour de contrôle, se liquéfie dans un ensemble d'éléments participant à la prise de décision. Concevoir celle-ci comme une suite d'étapes explicites s'écoulant dans le temps (délibération-décision-action), suivant un monologue intérieur, n'est pas compatible avec une interaction opérante qui se pense et s'exécute en temps réel et qui laisse peu de temps à l'auto consultation (Pezzulo et Cisek, 2016). Malgré la force de l'intelligence calculatoire explicite, la cognition est le fruit d'incessantes vérifications et validations entre perception et action, elles mêmes rendues possibles à la seule condition d'une réalisation physique des intentions.

Au plan comportemental, les travaux sur les apprentissages ne confirment pas la supériorité des variables explicites (les instructions verbales) sur celles implicites (la présence d'un feedback d'erreur) et montrent l'importante intrication des deux composantes (Taylor et al., 2014). Plus précisément, des apprentissages lents, qui transforment le comportement sur le long terme (le module implicite) cohabitent avec des apprentissages initiaux (le module explicite) qui nécessitent un temps de préparation conséquent, qui s'expriment sur la base de mémorisation à long terme et sont principalement sollicités lors d'acquisition d'habiletés nouvelles (Huberdeau et al., 2015).

Intérieur et Extérieur : La conscience a-t-elle une frontière ?

Une conscience à la troisième personne qui place un spectateur en surplomb, à l'extérieur de lui-même, suppose un dedans et un dehors. Le dispositif de réalité virtuelle qui projette l'image d'un individu en avant de son champ visuel, produit artificiellement la sortie de corps propre à celle d'une vision de soi-même de l'extérieur, une illusion rapportée en cas d'hallucinations autoscopiques (Blanke, 2012). Le patient qui voit son double devant lui a la certitude qu'il s'agit de lui-même. La manipulation, par la réalité virtuelle, des entrées visuelles met à distance le corps qui peut alors être identifié et dont les contours peuvent être délimités. De même, lorsqu'on observe son bras immobile, on peut parfois douter de sa paternité quand un faux bras est placé à proximité de celui-ci (Tastevin, 1937; Tsakiris, 2005).

La conscience d'un corps morcelé produite par l'artefact visuel du bras est similaire à celle rapportée lors d'hallucinations qui suivent une lésion du cortex vestibulaire. Cette zone, proche de la jonction temporo-pariétale, intègre les signaux proprioceptifs et ceux en provenance de la rétine, de la peau et des noyaux vestibulaires. Autrement dit, en condition habituelle la conscience du corps n'est pas l'assemblage des parties du corps une à une et sa traduction dans le langage visuel, tactile ou proprioceptif. L'unité corporelle, dès sa constitution est une composition qui fait dire à Merleau Ponty que « *..nous sommes nous mêmes celui qui tient ensemble ces bras et ces jambes, celui qui à la fois les voit et les touche.* » (Merleau Ponty, 1951). Appréhender la conscience à partir de ce qui est visible n'est pas compatible avec l'idée que la connaissance du monde est multi-sensorielle et naît d'interactions corporelles avec le milieu. L'image mentale d'un cube ne résulte pas des seules entrées visuelles qui changent à chaque fois que le point de vue change. Ce sont les déplacements du corps autour de l'objet et sa manipulation qui construisent sa permanence (voir à ce sujet la réponse de Locke à Molyneux à propos d'un aveugle retrouvant la vue, Locke 1689/1975). Parce que l'information visuelle fournit des images, elle est un puissant moyen de dislocation de l'unité corporelle; néanmoins nous ne connaissons pas notre corps par la seule vue « *même si nous reconnaissons d'emblée la représentation visuelle de ce qui dans notre corps est invisible* » (Merleau Ponty, 1945).

De même l'exemple du contact tactile avec les objets rend compte de l'instabilité des limites corporelles et l'absence d'un périmètre délimitant nettement le dedans du dehors. L'intention d'agir ou non nous fait passer du statut de sujet (qui touche) à celui d'objet (touché), nous fait occuper une place dans l'espace en tant qu'objet et d'y prendre sa place en tant que sujet. Lors d'un coup droit au tennis, l'espace « extracorporel » est circonscrit visuellement par la surface de la peau qui sépare le corps de la raquette. En revanche cet espace est une partie intégrante de l'intention d'agir, dans lequel la raquette (tout comme les outils, les instruments de musique ou le vélo) est assimilée à l'unité corporelle par l'exécution du coup droit qui la transforme immédiatement en vrai faux appendice du corps avec lequel on perçoit le monde (Iriki et al., 1996, Teneggi et al., 2013, Bassolino, 2014). Le statut d'objet est donc transitoire et l'usage floute la distinction interne/externe, sujet/objet, devenus les éléments d'une sphère intermédiaire grâce à laquelle la compréhension du milieu n'est ni entièrement dans le sujet ni entièrement dans l'objet.

Conclusion

La spectacularisation des sciences cognitives par le recours répété à l'image (Sicard, 1998) a installé la question de la conscience du côté du spectateur et selon une temporalité différée. Pareille à l'âne de Buridan, la conscience est tiraillée entre deux puissances de forces inégales: l'inconscient des sentiments contre la conscience de la raison, l'âme victorieuse du spectateur finissant par raisonner l'acteur, son corps et l'ici-bas. Bipolaire, la conviction qui fait pencher la prise de décision oscille grossièrement entre deux entités contraires à l'intersection desquelles une incessante discorde interne peut faire basculer vers la partie la plus tenace: d'un côté la bestialité d'une décision immédiate, de l'autre la pondération calculée d'une décision pragmatique qui repose sur la base d'un artifice logique mais différé (Libet, 1985). Dès lors, ce qui compte le plus est ce que l'individu éprouve objectivement d'une situation vécue, comme par exemple la deuxième couche de peur qui vient après l'émotion nous faisant oublier la première: ce que l'on vient de voir prend alors le pas sur ce que l'on voit. Concevoir la conscience comme la manipulation de symboles est sans doute plus facile que d'envisager les éléments préhistoriques d'une vie cachée au développement infiniment ralenti. Cette conception restrictive de la conscience n'est sans doute pas sans rapport avec la difficulté actuelle d'en définir clairement les limites notamment lorsqu'il s'agit d'établir le diagnostic d'un état végétatif (Owen et Coleman, 2008).

Plutôt que de disjoindre la conscience en deux états distincts et de fabriquer verbalement des existences explicites ou implicites, il semble qu'une voie du milieu soit désormais envisageable. Dans cette perspective, la suite d'inférences formelles de la machine programmable de Turing se transforme en simulation d'actions; la motricité volontaire établit des boucles entre niveaux différents (Paillard, 1994), où pensée et pensée de cette pensée se mélangent, la seule conscience d'avoir pensé n'étant pas suffisante (Bitbol, 2014).

Remerciements : Je remercie chaleureusement P Hilt et C Papaxanthis pour leurs relectures attentives lors de la préparation du manuscrit.

Mots clés : Conscience, Méta Conscience, Connaissance Implicite et Explicite, Cognition Motrice, Décision, Libre arbitre, Intention, Acteur et Spectateur, Expérience vécue, Logique algorithmique, Objet et Sujet, Naturalisation de la Pensée.

Glossaire

Agentivité: Faculté d'action d'un être; capacité à agir sur le monde, les choses, les êtres, à les transformer ou les influencer. Peut donner une conscience immédiate d'être le responsable (l'agent) de ses actions.

Approche physicaliste: Ne signifie pas que les phénomènes mentaux reposent sur de la matière physique réelle (ce que nous semble évident) mais correspond à la réduction des phénomènes du vivant à une théorie physique.

Chosification: Rendre semblable à une chose (synonyme de *réifier*).

Cognition motrice: La cognition explicite au contraire de la cognition motrice, est celle qui a recours au langage. Cette conception de la cognition a fortement influencée les sciences computationnelles et l'intelligence artificielle. Dans *La Recherche*, Proust montre qu'il existe une voie différente de l'intellectualisme en décrivant les sensations comme des choses invisibles pour la pensée mais visible pour le corps. Pour lui le visible c'est le sensible et l'invisible le perceptif. C'est le contraire des idéalistes et des empiristes. En ne traitant que l'immédiateté il évite le recours à la médiateté et à la réflexion métaconsciente.

Hallucination spéculaire: Hallucination visuelle au cours de laquelle le sujet croit voir sa propre image, comme s'il se regardait dans un miroir. L'aura hallucinatoire est la sensation ou l'ensemble de symptômes qui marque le début de l'hallucination (ou encore d'une attaque d'hystérie, d'une crise d'épilepsie).

Hypnose: Agir (sous hypnose) consciemment sans avoir conscience de l'être.

Inférence: Opération logique par laquelle on admet une proposition en vertu de sa liaison avec d'autres propositions déjà tenues pour vraies.

Intégration multisensorielle: Affinité de plusieurs grandeurs hétérogènes (ondes électromagnétique, gravité, forces ...) qui n'ont rien de commun entre elles. Pour Kant, elle représenterait une synthèse a priori, constituant le moment central de toutes intelligibilités.

Métacognition: La position intellectualiste (ou idéaliste) postule une scission entre la conscience et le monde, une rupture entre sujet et objet. Pour Merleau Ponty (et la phénoménologie), l'idéalisme prétend expliquer le fait vécu en le réduisant à un produit de la conscience. Elle donne du sens au réel en jugeant du vrai et du faux, falsifie ou non une signification relative et provisoire attribuée au monde (la gravité, la lumière etc.) selon un contexte culturel défini et une ontologie particulière.

Monisme: Système philosophique qui considère l'ensemble des choses comme réductible à l'unité, comme par exemple l'esprit réduit à de la matière.

Naturalisation de la Conscience: Expliquer la conscience par des causes plutôt que par des raisons. Fait appelle à des données physiques et des explications causales.

Physique intuitive: Savoirs innés qui permet au nouveau né de prévoir la position d'un corps en chute libre bien qu'il n'ait pas connaissance des lois newtoniennes.

Réflexif: Propre à la réflexion, au retour de la pensée, de la conscience sur elle-même. Pour Maine de Biran l'acte réflexif c'est «par lequel le sujet se connaît et se dit moi». La Conscience réflexive est celle qui est conscience (ou, pour certains, connaissance) de la conscience (Méta Conscience).

Résonnance motrice: La perception visuelle ou auditive d'un mouvement biologique active (*met en résonnance*) les zones motrices du cerveau.

Théorie motrice du langage: La théorie motrice de la perception de la parole (Liberman & Mattingly, 1985) relie la perception auditive à la perception d'un pattern de mouvements articulatoires anticipés par l'auditeur. Les mouvements articulatoires de la parole seraient segmentés et stockés dans une représentation mentale des sons. Elle remet en cause l'idée d'une perception de parole purement auditive et suggère que le système moteur pourrait jouer un rôle dans la compréhension du langage.

Références Bibliographiques

- Bachelard G, *L'intuition de l'instant*, Paris, Stock, 1992.
- Bachelard G, *La poétique de l'espace*, Paris, Puf, 2012.
- Bailly F, Longo G, *Mathématiques et sciences de la nature. La singularité physique du vivant*, Hermann, Paris, 2006.
- Bassolino M, Campanella A, Bove M, Pozzo T, Fadiga L, « Action observation compensates for the cortical immobilization-related changes », *Cerebral cortex*, 24,12, 2013, p.3268-3276.
- Bassolino M, Finisguerra A, Canzoneri E, Serino A, Pozzo T, « Dissociating effect of upper limb non-use and overuse on space and body representations ». *Neuropsychologia*. Doi: 10.1016/j.neuropsychologia. 2014.11.028.
- Berret B, Chiovetto E, Nori F, Pozzo T, « The manifold reaching paradigm: how do we handle target redundancy? », *J of Neurophysiol*, 106, 4, 2011, p.2086-102.
- Berret B, Chiovetto E, Nori F, Pozzo T, « Evidence for composite cost functions in arm movement planning: An Inverse Optimal Control Approach », *PLoS Comput Biol*, 7(10), 2011, e1002183.
- Berret B, Bisio A, Jacono M, Pozzo T, « Reach endpoint formation during the visuomotor planning of free arm pointing », *Eur J Neurosci*, 40,10, 2014, p.3491-503.
- Berthoz A, Petit JL, *Physiologie de l'action et Phénoménologie*, Paris, O. Jacob, 2006.
- Bitbol M, *La conscience a t elle une origine ?* Paris, Flammarion, 2014.
- Blanke O, « Multisensory brain mechanisms of bodily self-consciousness », *Nat Rev Neurosci*. 2012 Jul 18;13(8):556-71. doi: 10.1038/nrn3292.
- Buytendijk J, *Le cerveau et l'intelligence*, Journal de Psychologie, 1931.
- Cairns H, « Disturbances of consciousness with lesions of the brain stem and diencephalon, *Brain*, 75, 109-146, 1952.
- Charlesworth LA, Allen RJ, Morson S, Burn WK, Souchay C « Working Memory and the Enactment Effect in Early Alzheimer's Disease ». 2014, ISRN Neurology.
- Cisek P, Kalaska JF, « Neural mechanisms for interacting with a world full of action choices », *Annu Rev Neurosci*, 33, 2010, p.269-98.
- Cisek P, Kalaska JF, « Simultaneous encoding of multiple potential reach directions in dorsal premotor cortex », *J. Neurophysiol.*, 87, 2002, p.1149-1154.
- Coghill EG, *Anatomy and the problem of behavior*, Cambridge University Press, London, 1929.
- de Gelder B, de Borst AW, Watson R, « The perception of emotion in body expressions », *Wiley Interdiscip Rev Cogn Sci*, 2015, 6(2):149-58.
- Dehane S, *Le code de la conscience*, Paris, Odile Jacob, 2014.
- De Havas J, Gomi H, Haggard P, « Experimental investigations of control principles of involuntary movement: a comprehensive review of the Kohnstamm phenomenon. » *Exp Brain Res*, 2017 235(7):1953-1997.
- Elias N, *La théorie des symboles*, Paris, Seuil, 2015.
- Engelkamp J, Zimmer HD « Free recall and organization as a function of varying relational encoding in action memory », *Psychol Res*. 2002 May;66(2):91-8.
- Ey H, *La conscience*, Paris, PUF, 1968.
- Fazio P, Cantagallo A, Craighero L, D'Ausilio A, Roy A.C, Pozzo T, Calzolari F, Granieri E, Fadiga L, « Encoding of human action in Broca's area », *Brain*, 2009, 132:1980-8.
- Fischer DB, Boes AD, Demertzi A, Evrard HC, Laureys S, Edlow BL, Liu H, Saper CB, Pascual-Leone A, Fox MD, Geerling JC, « A human brain network derived from coma-causing brainstem lesions » *Neurology*, 2016, 87(23):2427-2434.
- Friston K, “The free-energy principle: a unified brain theory?”, *Nat Rev Neurosci*, 11, 2010, p. 127-138.
- Gallese V, Fadiga L, Fogassi L, Rizzolatti G, Action recognition in the premotor cortex. *Brain* 119, 1996, 593-609.
- Gallese V, Caruana F, “Embodied Simulation: Beyond the Expression/Experience Dualism of Emotions”, *Trends Cogn Sci*. 2016, 20(6):397-8.
- Gavazzi G, Bisio A, Pozzo T, “Time perception of visual motion is tuned by action representation”, *Scientific Reports* 3, 2013, 1168. doi: 10.1038/srep01168.
- Glenberg AM, Witt JK, Metcalfe J, “From the Revolution to Embodiment: 25 Years of Cognitive Psychology”, *Perspect Psychol Sci*. 2013, 8:573-85.
- Helmutz H von, *Hanbuch der physiologischen Optik*, Vos, Leipzig, 1866.
- Hilt P, Berret B, Papaxanthis C, Stapley PJ, Pozzo T, “Evidence for subjective values guiding posture and movement coordination in a free-endpoint whole-body reaching task”. *Scientific Reports*, 7, 2016; 6:23868.

Huberdeau DM, Haith AM, Krakauer JW, “ Formation of a long-term memory for visuomotor adaptation following only a few trials of practice.” *J Neurophysiol.* 114, 2015, (2):969-77. doi: 10.1152/jn.00369.2015.

Hofsten C von, « An action perspective on motor development », *Trends Cogn Sci*, 2004, 8(6):266-72.

Houdé O, « Inhibition and cognitive development: object, number, categorization, and reasoning », *Cogn. Dev.*, 2000,15, 63–73.

Iriki A, Tanaka M, Iwamura Y, « Coding of modified body schema during tool use by macaque postcentral neurons », *Neuroreport*, 1996, 7, 2325-2330.

Jeannerod M, *La fabrique des idées*, Paris, O Jacob, 2011.

Krubitzer L, “The magnificent compromise: cortical field evolution in mammals.” *Neuron vol. 56*, 2007, 201–208.

Lekeu F, Linden M, Moonen G, Salmon E “Exploring the effect of action familiarity on SPTs recall performance in Alzheimer’s disease”. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 2002, 24(8), 1057-1069.

Liberman AM, Mattingly IG, “The motor theory of speech perception revised. *Cognition*”, 1985 21(1):1-36.

Libet B, “Unconscious cerebral initiative and the role of conscious will in voluntary action”, *Beh Brain Sci*, 8, 1985, p.529-566.

Maine de Biran, *Mémoire sur la décomposition de la pensée*, Ed. Alcan, Paris, 1930.

Masumoto K, Takai T, Tsuneto S, Kashiwagi T, « Influence of Motoric Encoding on Forgetting Function of Memory for Action Sentences in Patients with Alzheimer's Disease 1. » *Perceptual and motor skills*, 2004 , 98(1), 299-306.

Miller GA, *The cognitive revolution: a historical perspective*, Trends Cogn Sci. 2003, 7:141-144.

Merleau Ponty M, *La structure du comportement*, Paris, PUF, 1960.

Naccache L, « Visual consciousness explained by its impairments. » *Curr Opin Neurol.* 2015 28(1):45-50.

Owen AM, Coleman MR, « Detecting awareness in the vegetative state », *Ann N Y Acad Sci.* 2008;1129:130-8. doi: 10.1196/annals.1417.018.

Paillard J « La conscience » *Traité de Psychologie expérimentale*, Tome 2, 639-679, Richelle, Requin et Robert (eds), Paris, PUF, 1994.

Papaxanthis C, Paizis C, White O, Pozzo T, Stucchi N, « The Relation between Geometry and Time in Mental Actions » *Plos one*, 2012, 7(11).

Paris G, *Le petit Poucet et la Grande Ourse*, Paris, LEN, 2017.

Pezzulo G, Cisek P, « Navigating the Affordance Landscape: Feedback Control as a Process Model of Behavior and Cognition. » *Trends Cogn Sci.* 2016 Jun;20(6):414-24.

Plancher G, Barrouillet P « Forgetting from working memory: Does novelty encoding matter? » *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 2013, 39, 110-125.

Plancher G, Barra J, Orriols E, Piolino P, « The influence of action on episodic memory: a virtual reality study. » *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 2013, 66(5), 895-909.

Pulvermüller F, Fadiga L, « Active perception : sensorimotor circuits as a cortical basis for language », *Nat Rev Neurosci*, 2010, 11(5):351-60.

Pozzo T, « Physiologie du libre arbitre », *La naturalisation de la phénoménologie 20 après*, Strasbourg, PUF, 2014.

Rizzolatti G, Craighero L, « The mirror-neuron system », *Annu. Rev. Neurosci.* 27, 2004, p. 169–192.

Rozzi S, Coudé G, « Grasping actions and social interaction: neural bases and anatomical circuitry in the monkey », *Front Psychol*, 2015, 14;6:973.

Serino A, Bassolino M, Farnè A, Làdavas E, « Extended multisensory space in blind cane users », *Psychol Sci*, 2007, 18(7):642-8.

Sicard M, *La fabrique du regard*, Paris, Odile Jacob, 1998.

Strauss E, « Du sens des sens », Millon, Paris, 2000.

Tastevin, J. *En partant de l'expérience d'Aristote. Les déplacements artificiels d'une partie du corps ne sont pas suivis par le sentiment de ces parties.* L'Encéphale, 32, 1937, 5-84.

Taylor JA, Krakauer JW, Ivry RB « Explicit and implicit contributions to learning in a sensorimotor adaptation task ». *J Neurosci.* 19, 2014, 34(8):3023-32. doi: 10.1523/JNEUROSCI.3619-13.2014.

Teneggi C, Canzeroni C, Di Pelligrino G, Serino A, « Social modulation of peripersonal space boundaries », *Curr Biol*, 2013, 4, 23:406-411.

- Tsakiris M, Haggard P, « The rubber hand illusion revisited: visuotactile integration and self-attribution », *J Exp Psychol Hum Percept Perform*, 2005, 31(1):80-91.
- Uithol S, Gallese V, *The role of the body in social cognition*, Wiley Interdiscip Rev Cogn Sci. 2015, 6(5):453-60.
- Vastano R, Inuggi A, Vargas CD, Baud-Bovy G, Jacono M, Pozzo T, « Tactile perception during action observation ». *EBR*, 2016, 234(9):2585-94.
- Wallon H, *Les Origines de la pensée chez l'enfant*, PUF, Paris, 1945.
- Wolpert DM, Flanagan JR, « Motor prediction », *Curr Biol*. 11, 2001, p.729–732.
- Wolpert DM, Landy MS, « Motor control is decision-making », *Curr. Opin. Neurobiol.*, 22, 2012, 996–1003.
- ZazzoR, « La genèse de la conscience de de soi », *Psychologie de la connaissance de soi*, 145-198, Paris, PUF, 1975.