

NEUROPSYCHOLOGIE

Sens du corps dans la schizophrénie

Sense of body in schizophrenia

C. Farrer^{a,*}, N. Franck^{a,b,c}

^a UMR 5229, centre de neuroscience cognitive, CNRS, 67, boulevard Pinel, 69675 Bron cedex, France

^b Centre hospitalier Le Vinatier, 95, boulevard Pinel 69677, Bron cedex, France

^c Université Claude-Bernard—Lyon-I, 43, boulevard du 11-Novembre-1918, 69622 Villeurbanne cedex, France

Reçu le 18 octobre 2006 ; accepté le 31 août 2007

Disponible sur Internet le 2 avril 2008

MOTS CLÉS

Schizophrénie ;
Symptômes de
premier rang ;
Reconnaissance de
soi ;
Sens de l'agentivité ;
Sens du corps

Résumé Les symptômes de premier rang de la schizophrénie ont été interprétés comme la conséquence hypothétique d'une altération de la reconnaissance de soi en lien avec une perturbation du sens de l'agentivité (conscience de causer et contrôler l'action). Cependant, le sens du corps (conscience de son propre corps en tant qu'entité organisée, continue et stable), qui participe à la perception que nous avons de nous-mêmes, à l'instar de l'agentivité, n'a jamais été testé à ce jour chez les patients souffrant de schizophrénie. Le but de cette étude est d'examiner la reconnaissance du corps chez ces patients.

Un groupe de patients schizophrènes présentant des symptômes de premier rang, un groupe de patients schizophrènes ne présentant pas ces symptômes et un groupe de témoins sains ont participé à une tâche de reconnaissance de son propre corps au cours de laquelle intervenait une perturbation de l'image de soi. Cette perturbation consistait en l'introduction d'une divergence entre ce que le sujet voyait de sa main et la position réelle de cette main dans une tâche où deux mains (la sienne et celle d'un expérimentateur) se déplaçaient en direction l'une de l'autre. Cette rupture était réalisée en faisant subir à l'image des mains une rotation de 0°, 90°, -90° ou 180°. Une perturbation du sens du corps devrait se traduire dans cette épreuve par une diminution de la capacité à reconnaître sa propre main dans les conditions de rotation.

Cette étude préliminaire montre que les patients présentant des symptômes de premier rang se sont montrés moins performants que les sujets sains dans la reconnaissance de leur propre main lorsque l'image de leur main subissait une rotation. Cependant, les performances de ces patients ne se distinguaient pas de celles des patients ne présentant pas ces symptômes. Ce résultat montre que l'altération du sens du corps n'est pas spécifique aux symptômes de premier rang. Ceux-ci ne sont pas associés à un trouble général de la reconnaissance de soi qui concernerait à la fois le sens de l'agentivité et le sens du corps, mais doivent être considérés comme la conséquence d'un trouble plus spécifique du sens de l'agentivité.

© L'Encéphale, Paris, 2008.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : farrer@isc.cnrs.fr (C. Farrer).

KEYWORDS

Schizophrenia;
 First-rank symptoms;
 Self-recognition;
 Sense of agency;
 Sense of body

Summary First-rank symptoms of schizophrenia have been related to an impaired sense of agency (the sense of causing and controlling an action). The sense of agency is considered as one of the two components of self-recognition, the other component being the sense of body (awareness of one's body). The present study aimed at evaluating whether first-rank symptoms can be considered as a general impairment in self-recognition that will also concern the sense of body.

A group of schizophrenic patients with first-rank symptoms, a group of schizophrenic patients without first-rank symptoms and a group of normal subjects were compared in a self-recognition task where they first had to execute hand movements simultaneously with the experimenter and subsequently to indicate the position either of their own or the experimenter's hand. The visualized locations of the hands could rotate by 0°, 90°, -90° or 180° from their real locations. This rotation allowed us to induce a distorted sense of body since there was a visual discontinuity between the patient's hand and the rest of his/her body. If patients present a perturbed sense of body we would expect a greater impairment in discriminating between their own hand and the experimenter's hand as the rotation values increased.

This preliminary study shows that patients with first-rank symptoms are more impaired than normal subjects in distinguishing between their own hands and the experimenter's hands when the visualization of the locations of their hands were rotated respective to their real locations. However, both group of patients performed equally, thus showing that sense of body impairment is not specific to first-rank symptoms. These symptoms, compared to other symptoms of schizophrenia do not reflect general self-recognition impairment but rather a specific impairment of the sense of agency.

© L'Encéphale, Paris, 2008.

Introduction

Les symptômes de premier rang font partie des expériences psychotiques les plus fréquentes et les plus caractéristiques de la schizophrénie. Ils comprennent les hallucinations verbales en deuxième ou en troisième personne, les pensées imposées, la diffusion de la pensée et toutes les influences extérieures à l'individu sur ses pensées, actions et émotions. Kurt Schneider [42], qui a décrit ces symptômes, les considérait comme une perte des frontières entre soi et autrui, les patients n'expérimentant plus certaines de leurs actions et certains de leurs états mentaux comme les leurs propres.

Afin d'expliquer ces symptômes, plusieurs auteurs [19,23,24,44] ont postulé qu'une altération du *self-monitoring* (processus permettant le contrôle de ses propres actions et intentions) entraînerait une perturbation du sens de l'agentivité (c'est-à-dire le sens de la cause et du contrôle de ses mouvements) [25]. Ce déficit conduirait les patients qui en souffrent à attribuer à tort leurs propres actions à quelqu'un d'autre. Les données expérimentales étayant cette hypothèse proviennent des travaux ayant étudié le contrôle de la source (c'est-à-dire le processus mnésique permettant l'attribution correcte d'une action ou d'un événement à son agent) [4,5,12,36] et de ceux dans lesquels une distorsion du feedback perceptif qui résulte de l'action des patients est introduite, afin de déterminer leur capacité à détecter une telle distorsion [8,13,15,21,22,27,28,33,35]. Les résultats de ce deuxième type d'études ont montré que les patients souffrant de symptômes de premier rang n'ont pas seulement des difficultés à reconnaître leurs propres actions, mais qu'ils tendent à les attribuer à tort à d'autres agents.

Toutefois, ces études n'ont concerné que la représentation de l'action et pas la représentation du corps. Or on compte parmi les symptômes de premier rang non seulement les manifestations citées plus haut, mais également

différentes sensations corporelles telles que les hallucinations somatiques et les sentiments d'influence sur le corps. Cette observation nous a conduits à nous demander si une anomalie du sens du corps pouvait affecter les patients souffrant de symptômes de premier rang.

Le sens du corps (ou conscience de son propre corps) et le sens de l'agentivité (ou conscience de ses propres actions) sont les deux composantes essentielles de la reconnaissance de soi [45]. Être conscient de son propre corps résulte de l'intégration de différents signaux perceptifs (visuels, proprioceptifs et tactiles) issus des mêmes zones corporelles. D'un autre côté, être conscient de ses propres actions requiert de comparer ces mêmes signaux sensoriels à ses intentions [24]. Seul le sens de l'agentivité a été évalué et retrouvé perturbé chez les patients schizophrènes souffrant de symptômes de premier rang. Or, eu égard à la clinique schizophrénique, il paraît légitime de se demander si les symptômes de premier rang peuvent être reliés à une altération plus générale de la reconnaissance de soi qui inclurait non seulement les actions et les pensées, mais également l'intégrité corporelle.

À cette fin, nous avons testé des sujets dans une tâche de reconnaissance de soi dans laquelle une perturbation de l'image du corps des sujets était réalisée. Pour ce faire, nous avons développé un paradigme expérimental qui a, dans le même temps, été utilisé chez des sujets sains par van den Bos et Jeannerod [45]. Le sujet et l'expérimentateur devaient simultanément avancer leur main droite l'une vers l'autre. Le sujet bénéficiait dans le même temps d'un feedback visuel sur les mouvements en question grâce à un écran situé au-dessus des mains. L'image des mains subissait une rotation de 0°, 90°, -90° ou 180° par rapport à leur position effective. Cette rotation permettait de créer une distorsion du sens du corps du sujet puisqu'elle entraînait une discordance entre les signaux visuels et proprioceptifs provenant de la main du sujet. Cette discordance était, en

effet, à l'origine d'une rupture de continuité entre la main du sujet et le reste de son corps. L'augmentation du degré de rotation augmentait la discontinuité visuelle. L'hypothèse était que des patients présentant une altération du sens du corps pourraient, dans cette tâche, éprouver des difficultés à distinguer leur propre main de celle de l'expérimentateur, proportionnellement à l'augmentation du degré de rotation (et donc à la discordance entre les signaux visuels et proprioceptifs). Ces difficultés seraient consécutives à une moins bonne capacité à intégrer les différents signaux sensoriels en provenance de leur main. Nous avons comparé dans cette tâche de reconnaissance de soi des patients présentant des symptômes de premier rang (patients S), des patients ne présentant pas de tels symptômes (patients NS) et des sujets sains (C).

Nous avons également pour objectif de déterminer si les patients S pouvaient avoir tendance à attribuer à l'excès leur propre main à l'expérimentateur plutôt que l'inverse. À cette fin, les sujets devaient reconnaître leur propre main dans la moitié des essais et la main de l'expérimentateur dans l'autre moitié. Cette manière de procéder a permis non seulement de comptabiliser le nombre d'erreurs des sujets, mais également de définir un profil d'erreurs d'attribution puisque deux types de mauvaises attributions étaient possibles : à soi ou à autrui.

Sujets

Cette étude a été approuvée par le CCPPRB Léon Bérard de Lyon et tous les sujets ont signé un formulaire de consentement éclairé. Trois groupes de sujets ont été inclus. La latéralisation de chaque participant a été évaluée à l'aide du test d'Oldfield [38]. Le groupe des sujets sains (C) comprenait 11 droitiers et un gaucher (cinq hommes et sept femmes dont la moyenne d'âge était de $29,1 \pm 6,2$ ans). Le groupe des patients avec symptômes de premier rang (patients S) comprenait 13 droitiers (huit hommes et cinq femmes de $42 \pm 8,08$ ans). Le groupe des patients sans symptômes de premier rang (patients NS) comprenait sept droitiers (quatre hommes et trois femmes de $40,85 \pm 14,96$ ans). Tous les patients répondaient aux critères de schizophrénie selon le DSM-IV, le diagnostic ayant été confirmé par la réalisation d'un entretien standardisé à l'aide de la *Mini International Neuropsychiatric Interview* [31]. Ils ont également tous été évalués du point de vue de leur symptomatologie psycho-

tique à l'aide des échelles hétéroévaluatives spécifiques que sont la *scale for assessment of positive symptoms* (SAPS) [2] et la *scale for assessment of negative symptoms* (SANS) [3]. Les scores à ces deux échelles étaient respectivement pour les NS de $20,14 \pm 6,82$ à la SAPS et de $45,72 \pm 16,75$ à la SANS et pour les S de $31,31 \pm 18,44$ à la SAPS et de $43,38 \pm 16,50$ à la SANS. Les deux échantillons de patients étaient définis à partir d'un score comprenant sept items de la SAPS [2] : items deux et trois et items 15 à 19. Ces items quantifient les hallucinations verbales, l'impression que les actions et pensées du sujet sont contrôlées par autrui, ainsi que la sensation que des pensées lui ont été dérobées, introduites dans son esprit ou que quelqu'un d'autre en a connaissance. La limite d'inclusion dans un groupe ou l'autre était de deux à ce score. Ainsi, un patient avec un score supérieur ou égal à deux était inclus dans le groupe des patients S, alors qu'un patient avec un score inférieur à deux était inclus dans le groupe NS. Pour les groupes NS et S ce score était de $0,14 \pm 0,38$ et de $3,92 \pm 4,21$, respectivement (Tableau 1).

Les critères d'exclusion comprenaient, pour les trois groupes, un déficit auditif ou visuel, des antécédents de traumatisme crânien ou d'affection neurologique, des troubles additifs selon le DSM-IV, ainsi qu'un âge inférieur à 18 ans ou supérieur à 70 ans. Les patients et les témoins sains ne différaient pas significativement du point de vue du sexe et du niveau d'éducation (niveau moyen de $11,8 \pm 3,86$ ans pour les témoins et de $10,2 \pm 2,44$ ans pour les patients). Une différence significative a, en revanche, été mise en évidence en ce qui concerne l'âge des sujets de ces groupes ($29,1 \pm 6,19$ ans pour les témoins sains et $40,2 \pm 12,10$ ans pour les patients). Cependant, une analyse de corrélation complémentaire n'a révélé aucune corrélation entre l'âge des participants et leurs performances pour l'ensemble des conditions. La durée moyenne d'évolution de la maladie était de $12,8 \pm 7,0$ ans pour les patients NS et de $15,9 \pm 12,4$ ans pour les patients S. Tous les patients recevaient un traitement antipsychotique par voie orale (rispéridone, olanzapine ou clozapine, parfois associés à de la lévomépromazine) et étaient stables du point de vue clinique au moment de l'expérience. Il n'existe aucune donnée dans la littérature sur les possibles effets des traitements antipsychotiques sur une tâche telle que celle qui a été utilisée dans l'étude présente.

Trois patients S et deux NS se montrèrent incapables d'effectuer la tâche correctement. Ils présentèrent un pourcentage d'erreurs de 100% dans au moins l'une des

Tableau 1 Données sociodémographiques et cliniques des sujets témoins, des patients présentant des symptômes schneidériens (S) et des patients ne présentant pas de symptômes schneidériens (NS).

	Contrôles	Patients NS	Patients S
Hommes	5	4	8
Femmes	7	3	5
Âge	$29,1 \pm 6,2$	$40,85 \pm 14,96$	$42 \pm 8,08$
Niveau d'éducation (années)	$11,83 \pm 3,86$	$11,71 \pm 3,20$	$9,08 \pm 1,55$
Latéralité (test d'Oldfield)	$72,51 \pm 50,23$	$90,5 \pm 9,87$	$85,47 \pm 11,26$
Durée maladie (années)		$13,29 \pm 6,73$	$15,54 \pm 11,96$
Score SAPS		$20,14 \pm 6,82$	$45,72 \pm 16,75$
Score SANS		$31,31 \pm 18,44$	$43,38 \pm 16,50$

Un score de latéralité d'Oldfield supérieur à 50% indique que le sujet est droitier.

conditions, ce qui atteste de leur incapacité à réaliser ce qui était demandé. Leurs données n'ont pas été incluses dans les analyses.

Matériels et méthodes

Le sujet et l'expérimentateur étaient assis l'un en face de l'autre, de part et d'autre d'une table. Un écran à cristaux liquides était placé à 20 cm au-dessus de la table, face au sujet, avec une inclinaison de 45°. La position de l'écran permettait au sujet comme à l'expérimentateur de glisser leur main droite sous l'écran. Un miroir était fixé juste sous l'écran (Fig. 1a). Le reflet des deux mains était capté par une caméra vidéo analogique qui transmettait les images à un système d'acquisition vidéo. Un programme spécifiquement conçu pour l'expérience traitait en temps réel (en moins de 20 ms) l'image vidéo digitalisée et lui appliquait une rotation horaire (90°), antihoraire (-90°) ou de 180°. Cette image en noir et blanc (modifiée ou non) des deux mains était ensuite projetée sur un écran à cristaux liquide. Lorsque le sujet avançait sa main sous l'écran, il la voyait apparaître en bas de l'écran lorsque aucune rotation n'était appliquée au signal, en haut de l'écran lorsqu'une rotation de 180° était utilisée, à gauche lorsque la rotation était de 90° et à droite lorsque la rotation était de -90° (Fig. 1b). La main de l'expérimentateur avançait toujours en face de celle du sujet. Par ailleurs, les deux mains étaient recouvertes de gants identiques, de telle sorte que leur identification à partir de critères purement morphologiques était impossible.

Chaque sujet devait effectuer quatre blocs expérimentaux de 40 essais chacun. Chaque bloc était caractérisé par la main que le sujet devait reconnaître à la fin de chaque essai : la sienne propre ou la main de l'expérimentateur. L'ordre de présentation des blocs était inversé d'un sujet à l'autre. Dans chaque bloc alternaient des essais dont les images avaient subi une rotation selon les quatre angles prévus (0°, 90°, -90°, 180°). Chaque angle de rotation était répété dix fois au sein d'un bloc, l'ordre de présentation des essais étant randomisé. Chaque essai débutait par un écran noir ; après un signal acoustique, l'image apparaissait pendant quatre secondes durant lesquelles le sujet et l'expérimentateur devaient glisser leurs mains droites sous l'écran. Le sujet visualisait sur l'écran le mouvement des

deux mains. À la fin de l'essai, l'écran redevenait noir et un message s'affichait : « bas ou haut ? » pour les essais 0° et 180°, « droite ou gauche ? » pour les essais 90° et -90°. Un test de la capacité à reconnaître la gauche et la droite était administré au début de l'expérience. Tous les patients et les témoins sains qui ont passé l'expérience ont réussi ce test.

Dans la moitié des essais, le sujet devait déterminer laquelle des deux mains était la sienne (condition d'autoattribution) ; dans l'autre moitié, il devait déterminer laquelle était celle de l'expérimentateur (condition d'hétéroattribution). Les réponses étaient données verbalement par le sujet et enregistrées à l'aide d'un micro qui enregistrait aussi le temps de réaction associé à la réponse.

Les temps de réaction et les pourcentages d'erreur ont été calculés en fonction du type d'erreur d'attribution et de l'angle de rotation utilisé. Les erreurs faites dans la condition d'autoattribution (c'est-à-dire les essais où le sujet devait reconnaître sa propre main) reflètent une attribution à tort de l'action à l'expérimentateur (appelée consécutivement surattribution à autrui). Les erreurs commises dans la condition d'hétéroattribution (c'est-à-dire les essais où le sujet devait reconnaître la main qui n'était pas la sienne) reflètent une mauvaise attribution de l'action à soi-même (surattribution à soi).

Afin de vérifier la capacité du patient à percevoir correctement la cinématique des mouvements, deux tâches contrôles étaient effectuées avant l'expérience. Il devait tout d'abord détecter les changements de trajectoires de 5°, 10° et 15° d'un cercle blanc traversant un écran noir à vitesse constante. Par la suite, il devait détecter les changements de vitesse (de 5 à 10 cm/s, de 10 à 15 cm/s, de 5 à 15 cm/s et de 15 à 5 cm/s) d'un cercle blanc traversant horizontalement cet écran. Les patients ont correctement réussi ces tâches, leurs pourcentages de réponses correctes étant de $98,25 \pm 7,65\%$ dans la première condition et de $96,05 \pm 9,37\%$ dans la deuxième condition.

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel Statistica7 (<http://www.statsoft.com>).

Résultats

Étant donné les faibles effectifs de chaque groupe de sujets et la non normalité des distributions de la plupart des

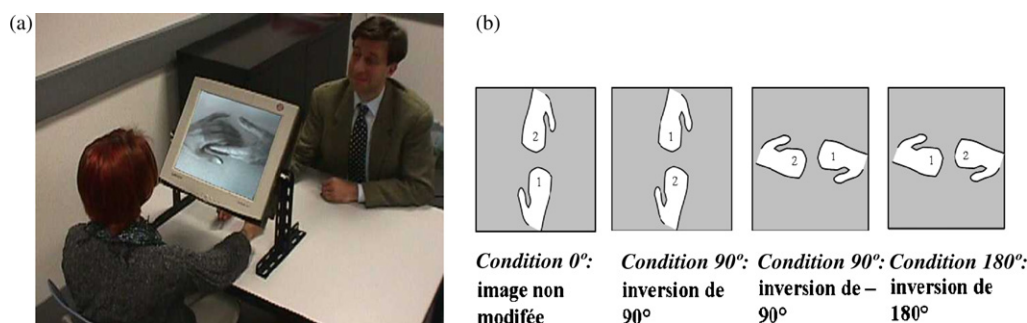


Figure 1 (1a) : photo du dispositif expérimental. Pour un souci de clarté cette photo comporte des différences avec le dispositif mis en place pour l'expérience : 1 : la caméra qui filme les mains du sujet et de l'expérimentateur (Sony Handicam video Hi8) n'est pas montrée sur la photo ; 2 : les sujets photographiés ne portent pas de gants, 3 : et la taille des mains sur l'écran a été agrandie ; (1.b) : schéma illustrant les différentes conditions expérimentales : pas de rotation de l'image (0°), rotation de 90° (90°) rotation de -90° (-90°) et rotation de 180° (180°). 1 : main du sujet ; 2 : main de l'expérimentateur.

variables (test de Shapiro, $p > 0,05$), des tests non paramétriques inter et intragroupes ont été réalisés sur les pourcentages d'erreurs et les temps de réaction.

Analyses intragroupes

Pourcentages d'erreurs

Une analyse de la variance de Friedman réalisée chez chaque groupe de sujets a révélé un effet significatif du degré de rotation sur les performances des sujets témoins ($N=12$; $dl=3$; $\chi^2=23,07$; $p=0,0004$) et des patients S uniquement ($N=13$; $dl=3$; $\chi^2=15,31$; $p=0,002$). Les sujets témoins et les patients S étaient significativement moins performants dans les conditions de rotation de l'image. Le test de Wilcoxon pour échantillons appariés a été ensuite utilisé pour comparer les performances entre différentes conditions au sein de chaque groupe. Le risque de première espèce pour des comparaisons multiples était contrôlé en utilisant la correction de Bonferroni [7]. Le seuil statistique a été fixé à α inférieur ou égal à 0,01. Les analyses ont montré que les sujets témoins C et les patients S faisaient plus d'erreurs à mesure que le degré de rotation de l'image était augmenté (condition 0° comparée à condition -90° , $p=0,004$; $0^\circ/180^\circ$, $p=0,0033$; $90^\circ/180^\circ$, $p=0,004$ et $-90^\circ/180^\circ$, $p=0,013$) et ($0^\circ/90^\circ$, $p=0,003$; $0^\circ/-90^\circ$, $p=0,012$ et $0^\circ/180^\circ$, $p=0,005$) pour les sujets C et les patients S, respectivement.

Contrairement au degré de rotation, le type d'attribution (à soi ou à autrui) n'a pas influencé les performances des contrôles et des patients étant donnée l'absence de différences entre ces deux types d'attribution pour les trois groupes de sujets (Figs. 2 et 3).

Temps de réaction

Bien que le degré de rotation modifie les performances des sujets témoins et des patients S, cette influence n'est pas retrouvée au niveau des temps de réaction puisque aucun effet significatif du degré de rotation et du fac-

teur d'attribution n'a été révélé pour l'ensemble des trois groupes.

Analyses intergroupes

Pourcentages d'erreurs

Une analyse des rangs de Kruskal-Wallis a révélé un effet significatif du groupe pour chaque condition. Des tests U de Mann-Whitney pour échantillons indépendants ont ensuite été réalisés pour comparer les performances intergroupes pour chaque condition. De même que pour les analyses intragroupes, le risque de première espèce pour des comparaisons multiples était contrôlé en utilisant la correction de Bonferroni [7]. Le seuil statistique a été fixé à α inférieur ou égal à 0,01. Les résultats n'ont révélé aucune différence significative entre les performances des patients S et NS et ce quelque soit le degré de rotation de l'image ou le type d'attribution (à soi ou à autrui). De plus, ces analyses ont aussi montré que les patients S faisaient plus d'erreurs que les sujets sains, (surattribution à soi : $U=7,00$, $p=0,0001$; surattribution à autrui : $U=19,00$, $p=0,001$; 0° : $U=15,5$, $p=0,0006$; 90° : $U=10,0$, $p=0,0002$; -90° : $U=18,5$, $p=0,001$ et 180° : $U=31,5$, $p=0,01$).

Temps de réaction

Alors que les patients et les témoins sains se distinguent en fonction de leurs pourcentages d'erreurs, les temps de réponse des différents groupes ne diffèrent pas entre eux, à l'exception de la condition 0° pour laquelle une différence significative entre les patients S et les deux autres groupes a été révélée ($U=15,00$, $p=0,01$ pour les contrôles et $U=18,00$, $p=0,04$ pour les patients NS), les patients S étant plus lents que les autres sujets.

Discussion

Ces résultats montrent tout d'abord que, lorsque le sens du corps est modifié par une rotation de l'image des deux

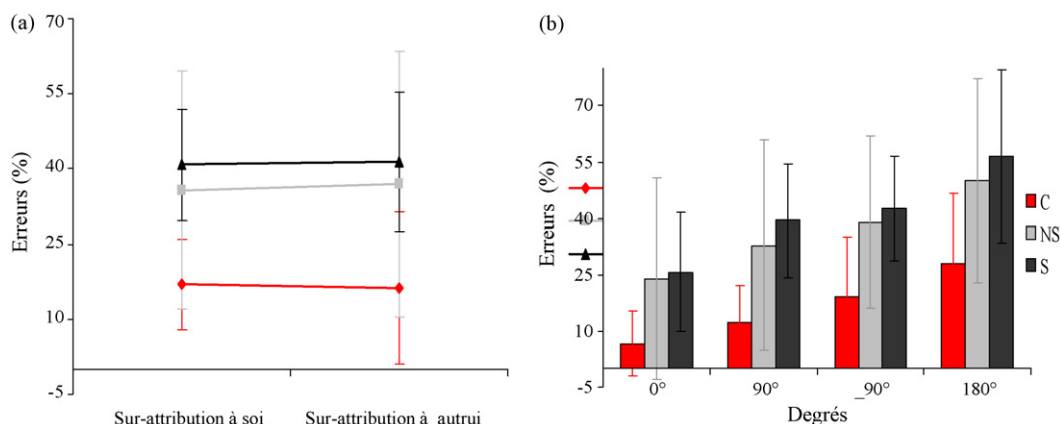


Figure 2 Moyennes et écarts-types des pourcentages d'erreurs pour les sujets témoins (C), les patients ne présentant pas de symptômes schneidériens (NS) et les patients présentant des symptômes schneidériens (S). (a): ces mesures sont représentées en fonction des deux types d'attribution (surattribution à soi et surattribution à autrui); (b): les pourcentages d'erreurs sont représentés en fonction du degré de rotation de l'image (0° , 90° , -90° et 180°).

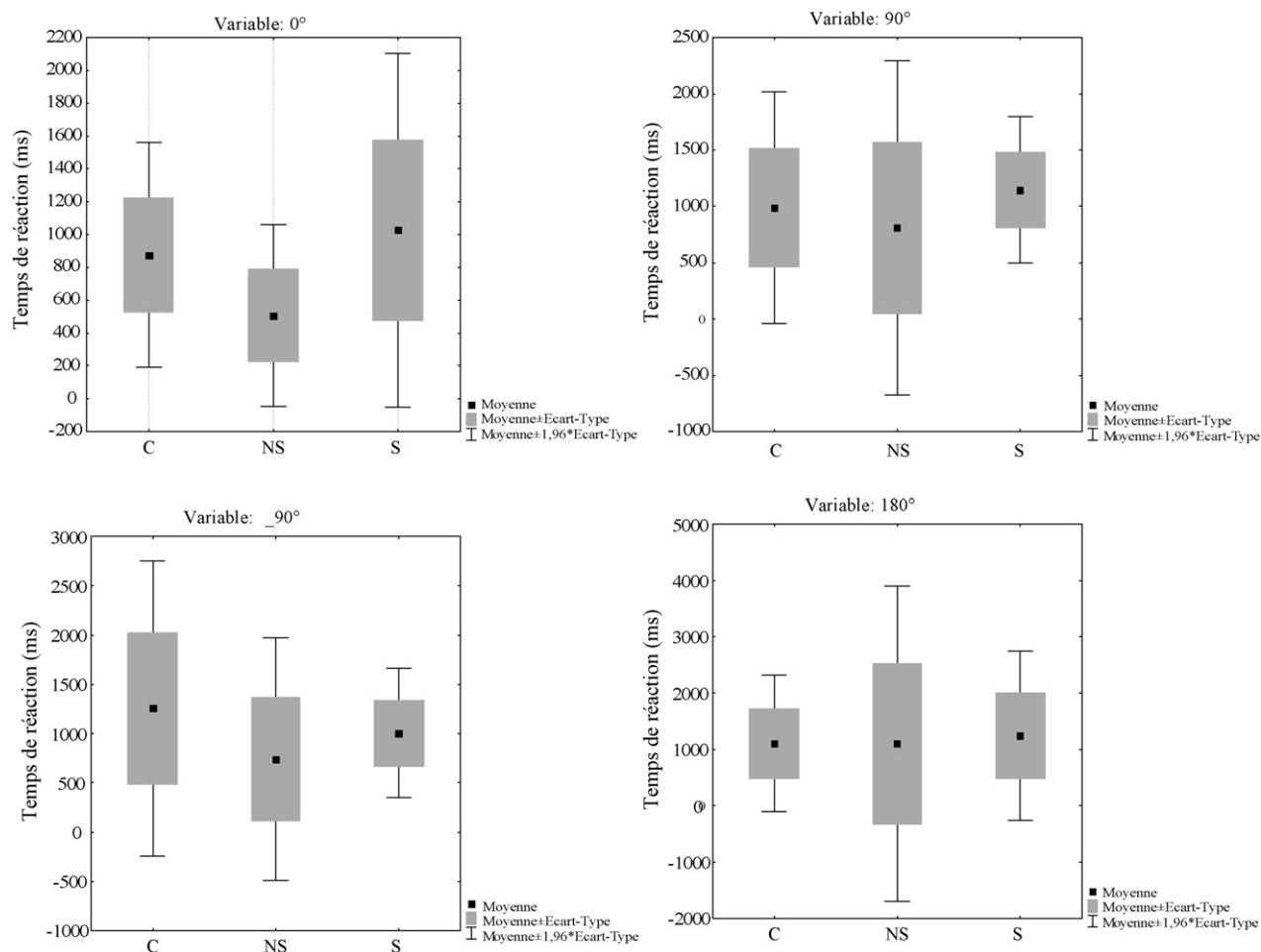


Figure 3 Boîtes à moustaches des moyennes et écarts-types des temps de réaction (en ms) dans les conditions de rotation de l'image (0°, 90°, -90° et 180°) pour les sujets témoins (C), les patients ne présentant pas de symptômes schneidériens (NS) et les patients présentant des symptômes schneidériens (S).

mains par rapport à leurs positions effectives, les patients schizophrènes présentant des symptômes de premier rang ne se distinguent pas des patients ne présentant pas ces symptômes pour distinguer leur propre main de celle de l'expérimentateur, quels que soient le type d'attribution (à soi ou à autrui) et le degré de rotation (0°, 90°, -90° et 180°) considérés. Cette observation doit être prise en compte dans le contexte des données expérimentales qui montrent une différence entre patients S et NS dans différentes tâches de reconnaissance de ses actions. Considérons tout d'abord les résultats de l'expérience de Daprati et al. [15] au cours de laquelle les auteurs ont utilisé un paradigme expérimental proche de celui de l'étude présente. Les sujets devaient effectuer des mouvements avec la main droite, sans contrôle visuel direct de cette main. Au moment où ils agissaient, ils pouvaient voir sur un écran soit l'image de leur propre main, soit l'image de la main de l'expérimentateur exécutant le même mouvement que le leur ou un mouvement différent. Les sujets devaient déterminer si la main présentée sur l'écran était la leur ou non. Les patients schizophrènes hallucinés et influencés ont présenté plus de difficultés pour reconnaître leur propre main que les témoins sains, mais également que les patients non hallucinés et

non influencés. Blakemore et al. [8] et Franck et al. [21] ont aussi montré que les patients avec délire d'influence et/ou hallucinations sont moins performants pour reconnaître leurs propres actions par rapport aux patients sans délire d'influence et/ou hallucinations et aux sujets sains. Dans ces études, la reconnaissance de soi n'a été abordée qu'à travers l'altération du sens de l'agentivité; celui-ci était étudié par l'introduction d'une modification des informations perceptives aboutissant à une discordance entre ces informations et les informations en rapport avec l'intention du sujet. Le sens du corps n'était donc pas pris en compte. En effet, la continuité entre le corps des sujets ayant participé à ces études et leur main étant préservée, aucune distorsion du sens du corps n'était introduite.

L'étude présentée dans cet article était, elle, destinée à tester le sens du corps. Elle a montré que les patients S présentent des performances altérées dans une tâche de reconnaissance de soi. Les performances des patients S étaient plus mauvaises que celles des sujets témoins à la fois lorsque les deux mains étaient présentées sur l'écran à l'endroit où elles se trouvaient réellement c'est-à-dire quand la main du sujet était dans la continuité de son propre corps, mais aussi lorsque les mains présentées sur l'écran

avaient subi une rotation, créant une discontinuité d'un point de vue visuel entre la main du patient et le reste de son corps. De telles différences n'étaient pas retrouvées entre les patients NS et les sujets témoins. Cependant, il est important de mentionner que les comparaisons intergroupes ont été réalisées en utilisant la correction de Bonferroni (seuil fixé à $\alpha \leq 0,01$) dans le cadre de comparaisons multiples, or les différences entre ces deux groupes étaient comprises entre $p = 0,02$ et $p = 0,04$. De plus, la taille d'échantillon était bien inférieure à celle des deux autres groupes (sept patients NS). Il nous semble donc important de souligner que l'absence de significativité des comparaisons NS/C pourraient résulter non seulement de la faiblesse de l'échantillon, mais aussi du caractère assez strict de la correction de Bonferroni.

Chez les patients S, le pourcentage d'erreurs augmentait corrélativement à l'augmentation de la discontinuité, lorsque l'image était tournée de 90° ou -90° jusqu'à 180° . Ces résultats ne peuvent être expliqués par un déficit de la perception des mouvements physiques, puisque les patients ont présenté des performances normales dans les deux tâches contrôles proposées dans ce travail. De plus, les patients n'ont pas eu besoin de plus de temps pour effectuer la tâche puisque les temps de réponse des groupes ne différaient pas, quels que soient le type d'erreurs d'attribution et le degré de rotation.

Ces résultats font écho à un précédent travail de van den Bos et Jeannerod [45] chez les sujets sains, qui a montré que l'orientation spatiale influence la reconnaissance de sa propre main. Ces auteurs ont expliqué cet effet par le rôle dans la reconnaissance de soi de la concordance entre les signaux visuels et proprioceptifs. Lorsque la concordance est totale, le sujet s'attribue l'action. Le rôle de ce facteur dans la reconnaissance de soi a été mis en évidence pour la première fois par Botvinick et Cohen [11]. Ces auteurs ont induit une illusion sensorielle en utilisant une fausse main gauche très réaliste devant le sujet, en lieu et place de sa propre main gauche qui était, elle, dissimulée. Lorsque la vraie main et la fausse main étaient caressées simultanément par des pinces, les sujets avaient l'impression d'être caressés non pas par le pinceau caché au niveau de leur vraie main, mais par celui qui était visible au niveau de la fausse main. Ils rapportaient également que la fausse main était la leur. Les auteurs ont proposé que cette illusion implique un processus reposant sur la vision, le toucher et la proprioception et structuré par la corrélation existant normalement entre les informations en provenance de ces trois modalités sensorielles. Dans l'étude que nous avons réalisée, les témoins sains étaient perturbés par l'importance de la rotation introduite, puisqu'ils étaient meilleurs dans la condition 0° que dans les conditions avec rotation. Toutefois, contrairement aux patients, cet effet ne les a pas empêchés de reconnaître relativement bien leur propre main.

Dans la schizophrénie, plusieurs travaux ont mis en évidence l'existence d'un trouble de l'image du corps [1, 14, 16, 26, 30, 32, 40] ou l'expérience d'une perte des frontières entre soi et le monde extérieur [20, 29, 39]. Dans leur étude, Priebe et Röhrich [39] ont tenté d'établir la spécificité des perturbations de l'image du corps observées chez les patients souffrant de schizophrénie. Leurs résultats sont en faveur de l'existence d'une anomalie importante et spécifique de la perception de la taille du corps qui pour-

rait révéler un mauvais fonctionnement du traitement de l'information sensorielle au niveau de l'intégration des différents signaux entre eux. Dans notre étude, la dissociation entre les signaux proprioceptifs et visuels a entraîné chez les patients S des difficultés supérieures à celles des sujets sains pour reconstruire leur image corporelle. Ce déficit d'intégration pourrait expliquer les difficultés qu'ont ces patients pour distinguer leur propre main de celle d'autrui.

Il est remarquable que le sens du corps pourrait impliquer le fonctionnement du gyrus angulaire droit, une structure appartenant au cortex hétéromodal associatif [6, 34]. Cette région est également activée chez les sujets sains lorsqu'ils attribuent leurs mouvements à un autre agent [9, 17]. La stimulation de cette région induit des expériences de sortie du corps, en perturbant les relations entre le soi et le corps physique [10]. Chez les patients schizophrènes, des anomalies du lobe pariétal sont principalement observées dans le lobule pariétal inférieur, que ce soit au niveau du gyrus supramarginal ou du gyrus angulaire [41, 46]. Ces patients présentent une asymétrie anormale du gyrus angulaire [37]. Cette perte de l'asymétrie cérébrale a été mise en lien avec la présence de symptômes de premier rang. Par ailleurs, des anomalies de l'activité métabolique du cortex pariétal inférieur droit ont été mises en relation avec les troubles de la conscience de soi observés chez les patients psychiatriques ou neurologiques. Spence et al. [43] ont montré l'existence d'une hyperactivité du lobule pariétal inférieur droit au cours d'une tâche de sélection de mouvement, quand les patients ressentent l'impression d'être contrôlés par autrui. De plus, Farrer et al. [18] ont montré une activation anormale de cette région dans un échantillon de patients présentant des symptômes de premier rang alors qu'ils effectuaient une tâche de reconnaissance de soi. Nous proposons que la perturbation du sens du corps retrouvée dans notre étude soit associée à l'anomalie d'un système spécifiquement dévolu à la conscience du corps, reposant en partie sur l'activité du gyrus angulaire.

Un autre objectif de notre étude consistait à déterminer dans quelle mesure les patients S pourraient présenter une hyperattribution de leurs propres corps à l'expérimentateur. En effet, plusieurs travaux ont montré que les patients schizophrènes souffrant d'hallucinations ou de délire d'influence ont tendance à attribuer à tort leurs propres actions à un autre agent [4, 12, 27, 36]. Cependant, ce type d'erreur d'attribution n'a pas été mis en évidence dans notre étude puisque les patients S n'ont pas attribué significativement plus que les autres leurs propres mains à l'expérimentateur. Leur taux d'erreurs était le même pour les deux types d'erreurs d'attribution. Introduire une distorsion de l'image du corps en créant une discontinuité visuelle entre la main du patient et le reste de son corps n'influence donc pas la direction des erreurs d'attribution, mais affecte de manière égale les surattributions à l'autre ou à soi-même.

Conclusion

Les performances de patients présentant des symptômes schneidériens ne se distinguent pas de celles de patients ne présentant ces symptômes dans une tâche de reconnaissance de son propre corps. Les symptômes de premier rang ne peuvent donc pas être expliqués par un déficit généralisé

de la reconnaissance de soi qui impliquerait à la fois le sens du corps et le sens de l'agentivité. Ces symptômes de premier rang doivent plutôt être associés à un trouble du sens de l'agentivité.

Outre, une meilleure compréhension des mécanismes physiopathologiques impliqués dans la production des symptômes de la schizophrénie, le mérite d'une telle étude préliminaire est d'attirer l'attention sur le corps des sujets souffrant de cette maladie. En effet, alors que la perception de leur corps est à l'évidence très perturbée, un intérêt beaucoup trop limité est généralement accordé à ce domaine. D'autres études devront être conduites dans ce domaine pour nous permettre de mieux comprendre les relations qu'ont ces patients avec leur corps et, partant, avec leur environnement humain ou matériel. Cela est un enjeu important de la recherche sur la schizophrénie puisque les perturbations de la cognition sociale sont au centre des troubles affectant les patients souffrant de cette maladie.

Remerciements

Les auteurs remercient le professeur Marc Jeannerod pour ses commentaires sur les résultats de ce travail et l'important apport qui lui est dû dans ce domaine de recherche. Chloé Farrer a bénéficié d'une aide de la fondation pour la recherche médicale (FRM). Ces travaux ont, par ailleurs, bénéficié d'une aide du conseil scientifique de recherche du centre hospitalier Le Vinatier.

Références

- [1] À Campo J, Frederikx M, Nijman H, et al. Schizophrenia and changes in physical appearance. *J Clin Psychiatry* 1998;59(4):197.
- [2] Andreasen NC. Scale for the assessment of negative symptoms (SANS). Iowa City: University of Iowa; 1983.
- [3] Andreasen NC. Scale for the assessment of positive symptoms (SAPS). Iowa City: University of Iowa; 1984.
- [4] Baker CA, Morrison AP. Cognitive processes in auditory hallucinations: attributional biases and metacognition. *Psychol Med* 1998;28:1199–208.
- [5] Bentall RP, Baker GA, Havers S. Reality monitoring and psychotic hallucinations. *Br J Clin Psychol* 1991;30(Pt 3):213–22.
- [6] Benton A, Silvan AB. Disturbances of body schema. In: Heilman KM, Valenstein E, editors. *Clinical Neuropsychology*. 3rd Ed. Oxford, UK: Oxford University Press; 1993. p. 123–40.
- [7] Bonferroni, CE. Il calcolo delle assicurazioni su gruppi di teste. In: *Studi in Onore del Professore Salvatore Ortu Carboni*. Rome: Italy, 1935:13–60.
- [8] Blakemore SJ, Smith J, Steel R, et al. The perception of self produced sensory stimuli in patients with auditory hallucinations and passivity experiences: evidence for a breakdown in self-monitoring. *Psychol Med* 2000;30:1131–9.
- [9] Blakemore SJ, Oakley DA, Frith CD. Delusions of alien control in the normal brain. *Neuropsychologia* 2003;41(8):1058–67.
- [10] Blanke O, Ortigue S, Landis T, et al. Stimulating illusory own-body perceptions. *Nature* 2002;419(6904):269–70.
- [11] Botvinick M, Cohen J. Rubber hands feel touch that eyes see. *Nature* 1998;391(6669):756.
- [12] Brebion G, Amador X, David A, et al. Positive symptomatology and source monitoring failure in schizophrenia: an analysis of symptom specific effects. *Psychiatry Res* 2000;95(2): 119–31.
- [13] Cahill C, Silbersweig D, Frith CD. Psychotic experiences induced in deluded patients using distorted auditory feedback. *Cogn Neuropsychiatry* 1996;1(3):201–11.
- [14] Chapman LJ, Chapman JP, Raulin ML. Body-image aberration in schizophrenia. *J Abnorm Psychol* 1978;87(4):399–407.
- [15] Daprati E, Franck N, Georgieff N, et al. Looking for agent: an investigation into consciousness of action and self-consciousness in schizophrenic patients. *Cognition* 1997;65:71–86.
- [16] Darby JA. Alteration of some body image indexes in schizophrenics. *J Consult Clin Psychol* 1970;35(1):116–21.
- [17] Farrer C, Frith CD. Experiencing oneself versus another person as being the cause of an action: the neural correlates of the experience of agency. *Neuroimage* 2002;15(3):596–603.
- [18] Farrer C, Franck N, Frith CD, et al. Neural correlates of action attribution in schizophrenia. *Psychiatry Res* 2004;131(1):31–44, 30.
- [19] Feinberg I. Efference copy and corollary discharge: implications for thinking and its disorders. *Schizophr Bull* 1978;4:636–46.
- [20] Fisher S. Development and structure of the body image. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers; 1986, vols 1 and 2.
- [21] Franck N, Farrer C, Georgieff N, et al. Defective recognition of one's own actions in patients with schizophrenia. *Am J Psychiatry* 2001;158:454–9.
- [22] Frith CD, Done DJ. Experiences of alien control in schizophrenia reflect disorder in the central monitoring of action. *Psychol Med* 1989;19:359–63.
- [23] Frith CD. *The cognitive neuropsychologia of schizophrenia*. Hove (UK): Lawrence Erlbaum; 1992.
- [24] Frith CD, Blakemore SJ, Wolpert DM. Explaining the symptoms of schizophrenia: abnormalities in the awareness of action. *Brain Res* 2000;31:357–63.
- [25] Gallagher S. Philosophical conceptions of the self: implications for cognitive science. *Trends Cog Sci* 2000;4(1):14–21.
- [26] McGilchrist I, Cutting J. Somatic delusions in schizophrenia and the affective psychoses. *Br J Psychiatry* 1995;167(3):350–61.
- [27] Johns LC, McGuire PK. Verbal self-monitoring and auditory hallucinations in schizophrenia. *Lancet* 1999;353(9151):469–70.
- [28] Johns LC, Rossell S, Frith C, et al. Verbal self-monitoring and auditory verbal hallucinations in patients with schizophrenia. *Psychol Med* 2001;31(4):705–15.
- [29] Koide R, Iizuka S, Fujihara K, et al. Body image, symptoms and insight in chronic schizophrenia. *Psychiatr Clin Neurosci* 2002;56(1):9–15.
- [30] Kokonis ND. Body image disturbance in schizophrenia: a study of arms and feet. *J Pers Assess* 1972;36(6):573–5.
- [31] Lecrubier Y, Sheehan D, Weiller E, et al. The MINI International Neuropsychiatric interview (MINI) a short diagnostic structured interview: reliability and validity according to the CIDI. *Eur Psychiatry* 1997;12:217–24.
- [32] Lukianowicz N. Body image disturbances in psychiatric disorders. *Br J Psychiatry* 1967;113(494):31–47.
- [33] Malenka RC, Angel RW, Hampton B, et al. Impaired central error correcting behavior in schizophrenia. *Arch Gen Psychiatry* 1982;39:101–7.
- [34] Melzack R. Phantom limbs and the concept of a neuromatrix. *Trends Neurosci* 1990;13(3):88–92.
- [35] Mlakar J, Jensterle J, Frith CD. Central monitoring deficiency and schizophrenic symptoms. *Psychol Med* 1994;24:557–64.
- [36] Morrison AP, Haddock G. Cognitive factors in source monitoring and auditory hallucinations. *Psychol Med* 1997;27(3):669–79.
- [37] Niznikiewicz M, Donnino R, McCarley RW, et al. Abnormal angular gyrus asymmetry in schizophrenia. *Am J Psychiatry* 2000;157(3):428–37.
- [38] Oldfield RC. The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia* 1971;9:97–113.

- [39] Priebe S, Rohricht F. Specific body image pathology in acute schizophrenia. *Psychiatry Res* 1998;101(3):289–301.
- [40] Rohricht F, Priebe S. Do cenesthesias and body image aberration characterize a subgroup in schizophrenia? *Acta Psychiatr Scand* 2002;105(4):276–82.
- [41] Shenton ME, Dickey CC, Frumin M, et al. A review of MRI findings in schizophrenia. *Schizophr Res* 2001;49(1–2):1–52, 15.
- [42] Schneider K. *Klinische Psychopathologie*. Stuttgart: Thieme Verlag; 1995.
- [43] Spence SA, Brooks DJ, Hirsch SR, et al. A PET study of voluntary movement in schizophrenic patients experiencing passivity phenomena (delusions of alien control). *Brain* 1997;120:1997–2011.
- [44] Stirling JD, Hellewell JS, Quraishi N. Self-monitoring dysfunction and the schizophrenic symptoms of alien control. *Psychol Med* 1998;28:675–83.
- [45] van den Bos E, Jeannerod M. Sense of body and sense of action both contribute to self-recognition. *Cognition* 2002;85(2):177–87.
- [46] Verdoux H, Liraud F, Droulout T, et al. Is the intensity of schneiderian symptoms related to handedness and speech disorder in subjects with psychosis? *Schizophr Res* 2004;67:167–73.