



HAL
open science

Indiçage visuel pour l'intentionnalité: Etude préliminaire en EEG chez les patients souffrant de schizophrénie

Ali Mehmet Oker, Sylvain Chevalier, Christine Passerieux, Paul Roux, Eric Brunet-Gouet

► **To cite this version:**

Ali Mehmet Oker, Sylvain Chevalier, Christine Passerieux, Paul Roux, Eric Brunet-Gouet. Indiçage visuel pour l'intentionnalité: Etude préliminaire en EEG chez les patients souffrant de schizophrénie. Groupe de REfléxion de psychoPATHologie Cognitive (GREPACO), May 2023, Louvain, Belgique. Unpublished, 2023, 10.13140/RG.2.2.30753.38241 . hal-04305961

HAL Id: hal-04305961

<https://hal.science/hal-04305961>

Submitted on 24 Nov 2023

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.

RESUME :

Les déficits d'attribution d'intention dans la schizophrénie sont bien documentés dans les études comportementales ainsi que dans les études de potentiels évoqués cognitifs. Selon une hypothèse, ces déficits pourraient être dus à un déficit précoce de l'attention visuelle, qui pourrait altérer la sélection et le traitement des indices sociaux pertinents pour attribuer des intentions aux autres. Une autre hypothèse propose que ces déficits sont plus susceptibles d'être liés à un traitement cognitif de haut niveau caractéristique de la schizophrénie. Comprendre davantage ce mécanisme spécifique devrait offrir de nouvelles perspectives dans la recherche sur la schizophrénie ainsi qu'en psychiatrie. Dans cet étude, nous avons réalisé une expérience d'attribution d'intention non verbale en EEG auprès de patients souffrant de schizophrénie en ajoutant un indiçage visuel dans le but d'explorer si **l'orientation de l'exploration visuelle peut être un levier de remédiation.**

Cadre Théorique

Il existe un large consensus dans la littérature sur le fait que les patients atteints de schizophrénie présentent un déficit dans la plupart des tâches liées à la cognition sociale, ce qui entraîne des altérations dans le fonctionnement quotidien (Halverson et al., 2019 ; Maat et al., 2012). Selon Green et Horan (2010), la recherche sur la cognition sociale dans la schizophrénie a tendance à se concentrer sur quatre domaines principaux : le traitement des émotions, la perception sociale, le biais d'attribution et la théorie de l'esprit (ToM). Parmi ces domaines cognitifs sociaux, la théorie de l'esprit est une capacité clé qui permet d'inférer des états mentaux aux autres, tels que les intentions, les croyances et les besoins, afin de comprendre et de prédire leur comportement (Premack & Woodruff, 1978). En effet, il a été démontré que la ToM est considérablement altérée chez les personnes atteintes de schizophrénie (Bora et al., 2009, Sprong et al., 2007 ; Bora et Pantelis, 2013). Une méta-analyse portant sur la cognition sociale dans la schizophrénie a révélé une taille d'effet importante pour les tâches de mesurant les déficits de la ToM, indiquant leur implication significative dans la pathologie (Savla et al., 2013).

Dans une étude EEG, Vistoli et al. (2015) ont utilisé un matériel de bande dessinée auprès d'individus sains. Ils ont constaté qu'une composante positive postérieure bilatérale, se situant entre 250 à 650 ms après le stimulus, présentait une amplitude plus élevée dans la condition d'attribution d'intention que dans la condition physique chez les participants sains. Vistoli et al. (2015) ont montré que les signaux enregistrés par les électrodes centro-pariétales ont été associés à la famille P3, un signal ERP connu pour être lié au processus d'actualisation du contexte et d'attribution d'intention également (Ibanez et al. 2012).

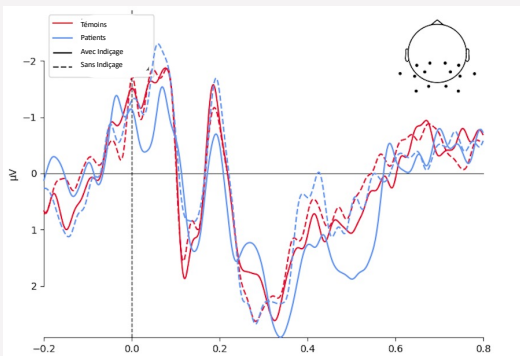
Objectifs

Dans cette étude, nous avons ajouté un indice visuel supraliminal de 70 ms sur les zones pertinentes d'une bande dessinée utilisée pour comparer les motifs cérébraux lors de l'attribution d'intention avec ceux de la causalité physique impliquant des personnages humains. Les indices étaient centrés sur les maxima de la durée de fixation oculaire obtenus lors d'une précédente investigation chez des sujets sains (Roux et al., 2016). **Notre objectif est de déterminer si cet indice perceptuel modifie la réponse cérébrale et/ou les réponses comportementales en termes de contraste entre l'intention et la causalité physique.**

Résultats

- **Potentiels évoqués:** Nous avons mis en évidence une interaction significative entre la population, l'indiçage attentionnel et l'axe postérieur-antérieur, ainsi que les conditions expérimentales ($F(1,40)=4.5$; $p<0.039$; $ges=0.001$). Un indice visuel supraliminal de 70 ms améliore significativement l'amplitude des potentiels évoqués liée à l'attribution d'intention chez les patients atteints de schizophrénie dans les régions postérieures bilatérales ($t=7.9$; $p<0.001$; voir Figure 2). Cette différence n'a pas été observée pour les conditions de causalité physique, que ce soit chez les patients ou chez les sujets témoins.
- **Données comportementales:** Les analyses ont révélé un effet principal significatif de la population ($F(1,38)=15.8$; $p<0.001$; $ges=0.204$). Les statistiques descriptives indiquaient que le taux de précision était de 84 % pour le groupe contrôle, tandis qu'il était de 69 % pour les patients atteints de schizophrénie. Une analyse plus approfondie a révélé une interaction marginale significative entre les facteurs condition et population ($F(1,38)=3.5$; $p<0.069$; $ges=0.012$). En conséquence, les patients atteints de schizophrénie étaient effectivement moins précis dans l'attribution d'intention (66,5%) par rapport à la causalité physique (72%) ($t=37.09$; $p<0.001$). L'analyse n'a pas révélé d'effet pour les indices attentionnels. Ainsi, malgré la présence de signaux ERP, il semble que l'indiçage visuel ne permette pas d'améliorer l'exactitude comportementale des réponses chez les patients atteints de schizophrénie, ni de réduire la latence pour donner une réponse précise ($F<1$).

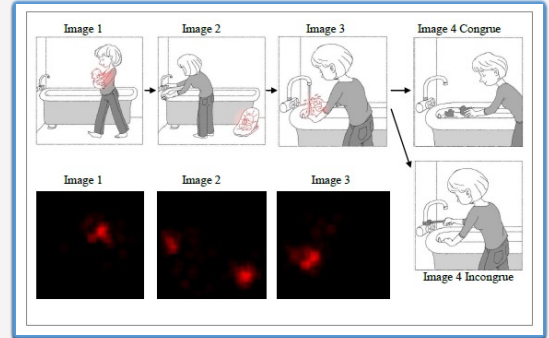
Figure 2: Représentation électrique de l'effet de l'indiçage visuel sur l'axe postérieur pour les réponses liées à l'attribution d'intention auprès des patients souffrants de schizophrénie et des témoins



Matériel et Méthode

Deux groupes de participants (21 patients souffrant de schizophrénie et 21 témoins) ont participé à une expérience d'EEG au cours de laquelle ils ont réalisé une tâche de prise de décision basée sur l'intentionnalité des personnages ou la causalité physique des objets. La robustesse de la signature ERP et des données comportementales ont été soumises à des statistiques inférentielles.

Figure 1: Exemple de bande dessinée (Brunet et al. 2000) illustrant la condition Attribution d'intention (AI) dans sa condition renforcée (AIR) et « cartes de chaleur » des fixations oculaires sur les 3 premières images chez des sujets non malades indépendants (données recueillies par Roux et al., 2016).



L'enregistrement électroencéphalographique était réalisé à l'aide d'un casque 32 électrodes (ActiCap). Les électrodes étaient disposées suivant le système international 10-20, comprenant des électrodes fronto-polaires (Fp1/Fp2), frontales (F3/F4, F7/F8), fronto-centrales (FC1/FC2, FC5/FC6), centrales (C3/C4), temporales (T7/T8), temporo-pariétales (TP9/TP10), pariétales (P3/P4, P7/P8), centro-pariétales (CP1/CP2, CP5/CP6), pariéto-occipitales (PO9/PO10), occipitales (O1/O2) et médianes (Fz, Cz, Pz).

Discussion

La présente étude s'inscrit dans la continuité des études sur les troubles de la ToM chez les patients atteints de schizophrénie, avec pour perspective l'exploration de nouvelles approches thérapeutiques. L'hypothèse principale était que l'orientation exogène des stratégies d'explorations visuelles permettrait d'améliorer les performances des patients dans les tâches d'attribution d'intention. L'utilisation de la technique des potentiels évoqués visait à explorer les corrélats neuro-fonctionnels des troubles de l'attribution d'intention chez les patients et l'impact de l'indiçage visuel sur ces corrélats.

Nos résultats suggèrent qu'un indice visuel supraliminal de 70 ms n'est pas suffisant pour améliorer le processus d'attribution d'intention chez les patients atteints de schizophrénie, du moins dans le cadre de la tâche de bande dessinée utilisée. Cependant, nos résultats en potentiels évoqués ont mis en évidence que la présence d'un indiçage visuel provoque une réponse électrique plus ample dans les régions postérieures, typiquement impliquées lors des tâches d'attribution d'intention, telle que la jonction temporo-pariétale (Van Overwalle & Baetens, 2009).

Ainsi ces résultats sont en adéquation avec l'étude de Meinhardt et al. (2011), qui suggère que chez les sujets typiques, la positivité de l'activité électrique est associée à l'effet de ToM observé dans les régions postérieures.

Bien que préliminaires, les résultats obtenus à ce stade de l'étude sont encourageants. Au niveau électrophysiologique, l'indiçage visuel modifie amplement les tracés des patients, suggérant qu'il a été pris en compte et traité par le système, malgré l'absence d'effet sur le plan comportemental. Ces résultats soulèvent la question de savoir si l'indiçage visuel peut être utilisé dans les techniques de remédiation cognitive pour améliorer la cognition sociale chez les patients atteints de schizophrénie. Par conséquent, il serait envisageable de concevoir des programmes de remédiation « bottom-up », qui visent à améliorer les capacités cognitives complexes telles que le raisonnement sur les états mentaux en mobilisant des capacités cognitives plus élémentaires, comme l'attention visuelle.

En conclusion, les modifications observées dans les réponses électriques des patients suite à l'utilisation de l'indiçage visuel suggèrent que cette approche peut être bénéfique dans le cadre des programmes de remédiation cognitive. Cependant, il est important de noter que l'absence d'amélioration des réponses comportementales souligne que l'indice visuel supraliminal de 70 ms ne doit pas être privilégié. Des études supplémentaires pourraient être réalisées en vue de tester différentes durées d'indiçage visuel, afin de déterminer la durée optimale qui ne perturbe pas les patients tout en mobilisant leur attention de manière efficace.

REFERENCES

- Halverson, T. F., Orsano-Pobee, M., Merritt, C., Sheeran, P., Felt, A. K., & Penn, D. L. (2019). Pathways to functional outcomes in schizophrenia spectrum disorders: Meta-analysis of social cognitive and neurocognitive predictors. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 105, 212-219.
- Bora, E., & Pantelis, C. (2013). Theory of mind impairments in first-episode psychosis: Individuals at ultra-high risk for psychosis and in first-degree relatives of schizophrenia: systematic review and meta-analysis. *Schizophrenia research*, 144(1-3), 31-36.
- Bora, E., Nueci, M., & Pantelis, C. (2009). Theory of mind impairment in schizophrenia: meta-analysis. *Schizophrenia research*, 109(1-3), 1-9.
- Green, M. F., & Nueci, M. P. (2010). Social cognition in schizophrenia. *Current Directions in Psychological Science*, 19(6), 343-348.
- Ibanez, A., Melloni, M., Hupse, D., Höglin, F., Rivera, R., A., Canales-Johnson, A., ... & Moya, A. (2012). What event-related potentials (ERPs) bring to social neuroscience? *Social Neuroscience*, 7(6), 632-649.
- Matt, A., Felt, A., Doherty, D., & Group Investigators. (2012). Social cognition and quality of life in schizophrenia. *Schizophrenia research*, 137(1-3), 212-218.
- Meinhardt, T., Soltes, I., Theorell, C., Ochoa, J., & Schneider, M. (2011). Trust and false belief reasoning in children and adults: An event-related potential study of theory of mind. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 2(1), 67-76.
- Premack, D., & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behavioral and Brain Sciences*, 2(1), 515-526.
- Roux, P., Brunet-Gouet, E., Passerieux, C., & Basso, E. (2016). Eye-tracking reveals a slowdown of social content processing during intention attribution in patients with schizophrenia. *Journal of Psychiatry and Neuroscience*, 41(2), 113-121.
- Savla, G. N., Vella, L., Armstrong, C. C., Penn, D. L., & Twamley, E. W. (2013). Deficits in domains of social cognition in schizophrenia: a meta-analysis of the empirical evidence. *Schizophrenia Bulletin*, 39(5), 979-992.
- Sprong, M., Scholten, P., Van, E., & Van Engeland, H. (2007). Theory of mind in schizophrenia: meta-analysis. *The British journal of psychiatry*, 191(5), 9-13.
- Van Overwalle, F., & Baetens, K. (2009). Understanding others' actions and goals by mirror and mentalizing systems: a meta-analysis. *NeuroImage*, 48(3), 564-584.
- Vistoli, D., Passerieux, C., El, S., Glimock, C., Braich, S., & Brunet-Gouet, E. (2015). Characterizing an ERP correlate of intentions understanding using a sequential comic strips paradigm. *Social Neuroscience*, 10(4), 391-407.