

Etude de l'attention conjointe chez l'enfant avec Trouble du Spectre Autistique (TSA)

L'apport du paradigme de eye-tracking

CILIA Federica
Université de Picardie Jules Verne
Laboratoire CRP-CPO (EA 7273) - Axe Processus Cognitifs et
Handicap
Amiens, France
cilia.federica@gmail.com

DESCHAMPS Loïc,
Université Technologique de Compiègne
Laboratoire COSTECH (EA2223) - Equipe CRED
Compiègne, France
loic.deschamps.upx@free.fr

VANDROMME Luc
Université de Picardie Jules Verne
Laboratoire CRP-CPO (EA 7273) - Axe Processus Cognitifs et
Handicap
Amiens, France
luc.vandromme@u-picardie.fr

Résumé—L'attention visuelle est étudiée chez les personnes présentant un trouble du spectre autistique (TSA) grâce au paradigme de eye-tracking (oculométrie). L'attention conjointe implique une communication triadique. C'est l'un des éléments clés dans le diagnostic des TSA. Cette recherche actuellement en cours de réalisation, vise à étudier l'attention visuelle lors d'un épisode d'attention conjointe, en utilisant un dispositif de eye-tracking, ceci chez l'enfant d'âge préscolaire.

Mots Clés—TSA, Attention Conjointe, eye-tracking.

I. INTRODUCTION

Le trouble du spectre autistique (TSA) est un trouble neuro-développemental caractérisé par une communication et des interactions sociales atypiques, ainsi qu'un aspect restreint et répétitif des comportements, intérêts et activités [1]. En psychologie du développement, les recherches concernant ce trouble ont progressivement mis l'accent sur le caractère atypique de la fixation oculaire chez les enfants TSA, via paradigme de eye-tracking (oculométrie) [e.g. : 2 - 4].

Par exemple, l'enfant TSA montre une préférence visuelle pour des stimuli non sociaux, comme les objets, par rapport aux stimuli sociaux, comme les visages, à l'inverse de l'enfant typique [5]. Toutefois, certaines études ne peuvent conclure à une telle préférence [6]. En ce qui concerne la perception visuelle des visages, il a été montré que les enfants TSA regardent plus la partie basse du visage et notamment la bouche, contrairement aux enfants typiques qui se concentrent plus sur les yeux [7,8]. Si ces recherches sont largement débattues, certains choix méthodologiques pouvant expliquer les résultats obtenus [e.g. : 3], ils nous semblent être d'une importance capitale lorsque l'on essaie de comprendre un phénomène impliquant la préférence visuelle, en l'occurrence le phénomène d'attention conjointe, justement déficitaire chez l'enfant TSA [9].

L'attention conjointe désigne la capacité à coordonner son attention avec l'attention du partenaire d'interaction pour partager une expérience commune autour d'un objet ou d'un évènement.

Un épisode d'attention conjointe se caractérise par une alternance entre attention mutuelle, c'est-à-dire un regard œil à œil entre les partenaires, et attention portée à une cible commune par l'un des partenaires ou par les deux partenaires simultanément (dans ce cas particulier, on parle d'attention partagée). Parallèlement, un tel épisode peut être intentionnellement initié par l'un ou par l'autre partenaire par un pointage proto-déclaratif ou proto-impératif, ainsi que par des vocalisations. La combinaison de ces comportements se traduit par la coordination des deux partenaires dans une interaction de type triadique.

La mesure précise de l'activité oculaire déployée par des enfants TSA lors de séquences d'attention conjointe, via le paradigme de eye-tracking, s'avère être une piste de recherche prometteuse pour mieux comprendre la nature du trouble. En effet, le défaut d'attention conjointe fait partie des symptômes clés à détecter pour le diagnostic précoce des TSA [1]. Dans la littérature, les chercheurs utilisent à cette fin des stimuli statiques [e.g. : 4] ou des stimuli dynamiques [e.g. : 10]. De plus, la présence ou l'absence de la cible d'attention conjointe dans le champ visuel des participants est manipulée. Certains auteurs prennent le parti d'afficher la cible d'attention conjointe de manière constante à l'écran [9]. Ainsi, seule la ligne du regard dirigé vers l'une des six cibles d'attention conjointe varie d'une photo présentée à une autre. Dans cette étude, les résultats montrent que le temps nécessaire à la première fixation visuelle de la ligne de mire est plus important chez les enfants et adolescents TSA. Freeth et collaborateurs [4], dans leur protocole expérimental, demandent à leurs participants adolescents de manipuler l'image présente à l'écran grâce à la molette de la souris.

Ainsi en fonction de la position choisie, la cible attentionnelle est présente ou absente du champ perceptif visuel. Les adolescents TSA déplacent le curseur afin de voir à l'écran une scène sociale plus compréhensible et suivent ainsi la ligne de mire. Il semble donc plus aisé de comprendre ces scènes lorsque la cible attentionnelle est présente dans le champ visuel du participant. Swanson et collaborateurs [11] expérimentent la compréhension de la nature référentielle du regard en faisant apparaître des images enfantines à l'écran lors d'une courte séquence vidéo. L'actrice regardait l'image (situation sociale congruente) ou bien regardait dans une autre direction (situation sociale non congruente). Les résultats des fixations visuelles en eye-tracking ne diffèrent pas chez les enfants TSA dans ces deux conditions. Or, les enfants au développement typique focalisent leur attention visuelle plus longtemps sur les images non regardées par l'actrice, ce qui est interprété comme une préférence attentionnelle pour les scènes socialement étranges. Ces résultats attestent donc d'une difficulté à percevoir la pertinence d'une scène sociale chez les enfants TSA.

Ces données sur le déploiement spatial et temporel de l'activité visuelle au regard d'une scène sociale, bien qu'intéressantes, sont difficiles à généraliser. En outre, peu d'études se sont basées sur ce paradigme pour étudier spécifiquement l'attention conjointe. Les fixations visuelles apportent des données différentes voire contradictoires en fonction du stimulus présenté et selon sa nature statique ou dynamique.

II. METHODE

Nous proposons un protocole d'expérimentation, actuellement en cours de réalisation, qui consiste à analyser l'attention visuelle et l'attention conjointe chez des enfants TSA d'âge préscolaire présentant un bas niveau de communication. Des scènes sociales, sous formes de photos ou de vidéos pré-enregistrées, dans lesquelles une actrice agit en fonction de cibles attentionnelles, l'une étant présente et l'autre absente du champ visuel sont proposées à nos participants. Ce support nous permet d'étudier les éventuelles différences de fixations visuelles en fonction de la forme statique ou dynamique du stimulus présenté, et en fonction de la présence ou de l'absence de la cible d'attention conjointe apportant une signification sociale à la scène observée (cf : image 1).

Nous faisons donc l'hypothèse que l'activité oculaire enregistrée lors de la présentation numérisée d'une scène sociale impliquant une réponse à l'initiation d'une séquence d'attention conjointe par l'actrice, présentera des spécificités chez les enfants TSA par rapport aux enfants au développement typique. Plus spécifiquement, l'exploration visuelle d'une telle scène sociale sera moins adaptée chez les enfants TSA, qui présenteront notamment moins de saccades visuelles au total, auront une dilatation pupillaire plus petite (interprétée comme un manque d'intérêt) et une première fixation visuelle de la cible qui surviendra plus tardivement que chez les enfants typiques. Enfin, nous nous attendons à ce que

le nombre, l'avènement de la première fixation et la durée moyenne des fixations soient plus élevés lorsque la cible est dynamique que lorsqu'elle est statique pour les deux groupes. Mais concernant le suivi du regard, ces éléments seront moins importants lorsque la cible est absente du champ visuel chez les enfants TSA uniquement.

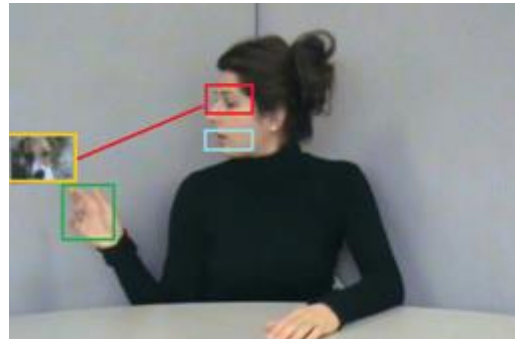


Image 1 : Exemple de stimulus étudié (image issue de l'impression écran du stimulus). Les AOI (Aeras of Interest) possibles sont les suivantes : yeux, bouche, main qui pointe, cible d'attention conjointe.

III. PERSPECTIVES

Le dispositif ici développé est créé dans l'optique d'étudier les particularités visuelles lors d'une interaction sociale en face à face, chez les enfants présentant un trouble du spectre autistique. Nous sommes actuellement en phase de test chez des participants TSA et un groupe contrôle au développement typique.

REFERENCES

- [1] American Psychiatric Association, Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 5th ed., American Psychiatric Publishing, Arlington, VA, 2013.
- [2] R. Bedford, M. Elsabbagh, T. Gliga, A. Pickles, A. Senju, T. Charman, and M. H. Johnson., "Precursors to social and communication difficulties in infants at-risk for autism: gaze following and attentional engagement," *J. Autism Dev. Disord.*, 42(10), pp. 2208–2218, doi:10.1007/s10803-012-1450-y, 2012.
- [3] T. Falck-Ytter, E. Fernell, A. L. Hedvall, C. von Hofsten, and C. Gillberg, "Gaze performance in children with autism spectrum disorder when observing communicative actions," *J. Autism Dev. Disord.*, 42(10), pp. 2236–2245, doi:10.1007/s10803-012-1471-6, 2012.
- [4] M. Freeth, D. Ropar, P. Chapman, and P. Mitchell, "The eye gaze direction of an observed person can bias perception , memory , and attention in adolescents with and without autism spectrum disorder," *J. Exp. Child Psychol.*, 105(1-2), pp. 20–37, doi:10.1016/j.jecp.2009.10.001, 2010.
- [5] S. Maestro, F. Muratori, A. Cesari, C. Pecini, F. Apicella, and D. Stern, "A view to regressive autism through home movies. Is early development really normal?," *Acta Psychiat. Scand.*, 113, pp. 68-72, 2006.

- [6] M. Elsabbagh, J. Fernandes, S. J. Webb, G. Dawson, T. Charman, and M. H. Johnson, "Disengagement of visual attention in infancy is associated with emerging autism in toddlerhood," *Biol. Psychiat.*, 74(3), pp. 189–194, doi:10.1016/j.biopsych.2012.11.030, 2013.
- [7] A. Klin, W. Jones, R. Schultz, F. Volkmar, and D. Cohen, "Visual fixation patterns during viewing of naturalistic social situations as predictors of social competence in individuals with autism," *Arch. Gen. Psychiat.*, 59(9), pp. 809-816, 2002.
- [8] W. Jones, and A. Klin, "Attention to eyes is present but in decline in 2-6-month-old infants later diagnosed with autism," *Nature*, 504(7480), pp. 427–431, doi:10.1038/nature12715, 2013.
- [9] D. M. Riby, and M. J. Doherty, "Tracking eye movements proves informative for the study of gaze direction detection in autism," *Res. Autism Spect. Dis.*, 3(3), pp. 723–733, doi:10.1016/j.rasd.2009.02.001; 2009.
- [10] T. Falck-Ytter, and C. von Hofsten, "How special is social looking in ASD: a review," *Prog. Brain Res.*, 189, pp. 209–222, doi:10.1016/B978-0-444-53884-0.00026-9, 2011.
- [11] M. R. Swanson, and M. Siller, "Patterns of gaze behavior during an eye-tracking measure of joint attention in typically developing children and children with autism spectrum disorder," *Res. Autism Spect. Dis.*, 7(9), pp. 1087–1096, doi:10.1016/j.rasd.2013.05.007, 2012.

