



HAL
open science

Évaluer la reconnaissance des expressions faciales chez le jeune enfant : application aux enfants TSA

Eve Mianowski, Julie Valenciennes

► **To cite this version:**

Eve Mianowski, Julie Valenciennes. Évaluer la reconnaissance des expressions faciales chez le jeune enfant : application aux enfants TSA. Sciences cognitives. 2021. dumas-03349374

HAL Id: dumas-03349374

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03349374v1>

Submitted on 20 Sep 2021

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.



ACADÉMIE DE PARIS

SORBONNE UNIVERSITÉ

MÉMOIRE POUR LE CERTIFICAT DE CAPACITÉ D'ORTHOPHONISTE

Évaluer la reconnaissance des expressions faciales chez le jeune enfant :

application aux enfants TSA

Mémoire dirigé par :

Charline GROSSARD

Aurélie GIOT

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2020-2021

MIANOWSKI EVE

VALENCIENNES JULIE

Engagement de non plagiat :

Je soussigné(e) candidat(e) A, déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature : Eve Mianowski

Engagement de non plagiat :

Je soussigné(e) candidat(e) B, déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature : Julie Valenciennes

Évaluer la reconnaissance des expressions faciales chez le jeune enfant : application aux enfants TSA

RÉSUMÉ

But : La reconnaissance des expressions faciales apparaît comme essentielle pour les interactions sociales. Les recherches scientifiques ont mis en avant un déficit de la reconnaissance des expressions faciales chez les personnes avec des Troubles du Spectre Autistique (TSA). Certains tests existent afin de mesurer ce déficit mais sont malheureusement uniquement verbaux et ne s'adressent donc pas aux patients TSA de bas niveau ou non verbaux. Il paraît indispensable d'évaluer ces enfants puisque le QI aurait un impact sur la reconnaissance des expressions faciales et que 50% des personnes TSA auraient une déficience intellectuelle. L'objectif de notre étude est de proposer un protocole d'évaluation de la reconnaissance des expressions faciales écologique et adapté aux sujets TSA de bas niveau ou non verbaux. **Matériel et méthode :** 218 enfants neurotypiques (NT) âgés de 2 à 6 ans et 9 enfants avec TSA d'âge développemental compris entre 2 et 6 ans ont réalisé des tâches non verbales d'appariement et de catégorisation de photographies de personnes exprimant la joie, la colère, la tristesse et la surprise ainsi qu'une tâche présentant des photographies de contextes à valence émotionnelle positive ou négative. **Résultats :** Les performances des enfants NT s'améliorent avec l'âge et la surprise est l'émotion la mieux reconnue. Il n'existe pas de différence significative entre les performances des enfants TSA et NT à âge développemental équivalent. **Conclusion :** Le protocole permet d'évaluer la reconnaissance des expressions faciales chez des enfants TSA avec déficience intellectuelle sans que ceux-ci soient lésés par leurs difficultés d'accès au langage.

ABSTRACT

Objectives: Facial expression recognition appears to be essential for social interactions. Scientific research has highlighted a lack of facial expression recognition in people with Autism Spectrum Disorders (ASD). Some tests exist to measure this deficit but are unfortunately only verbal and are therefore not intended for low-level or non-verbal ASD patients. It seems essential to evaluate these children since IQ might have an impact in the recognition of facial expressions and since 50% of ASD people might have an intellectual disability. The purpose of our study is to propose a protocol to assess the recognition of facial expressions in context and which is adapted to low-level ASD or non-verbal subjects. **Methods:** 218 neurotypical (NT) children between 2 and 6 years old and 9 children with ASD with a developmental age between 2 and 6 years performed non-verbal tasks,

matching and categorizing photographs of people expressing joy, anger, sadness and surprise as well as a task with photographs representing contexts of positive or negative emotions. **Results:** The performances of NT children improve with age. Surprise is the most recognized emotion. Concerning developmental age, there is no significant difference between the performances of ASD and NT children. **Conclusion:** The test enables to assess the recognition of facial expressions skills of children with ASD and intellectual disabilities without them being at a disadvantage because of their language difficulties.

Mots-clefs : Trouble du Spectre Autistique, émotions, expression faciale, cognition sociale et déficience intellectuelle.

Keywords: Autism Spectrum Disorder, emotions, facial expression, social cognition and intellectual disability.

INTRODUCTION

La reconnaissance et la compréhension des émotions sont essentielles au développement des compétences sociales de l'individu (Ekman, 2009 ; Lozier et al., 2014). Ces capacités sont inhérentes aux nouveau-nés neurotypiques (NT) (Bayet et al., 2014) et s'affinent tout au long de la croissance du sujet par un effet d'apprentissage à travers un modèle émotionnel (Dukes, 2018). Chez les enfants présentant un Trouble du Spectre Autistique (TSA), ces capacités de reconnaissance et de compréhension des expressions faciales seraient altérées mais les recherches ne font pas consensus. En effet, certains auteurs affirment que ces difficultés entravent leur développement social en comparaison avec les enfants NT (Cilia et al., 2018 ; Høyland et al., 2017 ; Lozier et al., 2014 ; Luckhardt et al., 2017 ; Wingenbach et al., 2017) alors que d'autres soulignent l'absence d'un déficit global (Harms et al., 2010 ; Tracy et al. 2011). Ces particularités s'inscrivent dans un tableau clinique précis permettant de diagnostiquer un Trouble du Spectre Autistique chez l'enfant selon les critères du DSMV (American Psychiatric Association, 2013).

Chez les enfants NT, le développement de la reconnaissance des expressions faciales évolue selon l'âge et l'émotion cible. La joie est l'émotion reconnue à 3 ans et serait parfaitement reconnue à 5 ans ; la colère et la tristesse seraient reconnues vers 5-6 ans (Herba et Philips, 2004 ; Rodger et al., 2015 ; Theurel et al., 2016) ; enfin, la surprise puis le dégoût seraient identifiés entre 6 et 10 ans car elles nécessitent des connaissances en théorie de l'esprit plus conséquentes et complexes (Herba et Philips, 2004 ; Theurel et al., 2016 ; Uljarevic et Hamilton, 2013). La reconnaissance de la peur quant à elle se développe plus tard dans l'enfance (Uljarevic et Hamilton, 2013). D'autres facteurs peuvent influencer la reconnaissance des expressions faciales tel que le sexe (Lawrence et al., 2015 ; McClure, 2000), le niveau socio-culturel et l'environnement. En effet, la compréhension des émotions serait plus précise quand l'individu produisant l'expression et celui qui la regarde et l'analyse font partie du même groupe ethnique ou se sont régulièrement côtoyés (Elfenbein et Ambady, 2002).

Le niveau de QI aurait un impact sur le décodage des expressions faciales (Delobel et al., 2013 ; Lozier et al., 2014). Or, la proportion de déficience intellectuelle dans l'autisme serait d'environ 50% avec notamment des troubles du langage interférant avec la communication verbale de l'enfant TSA (American Psychiatric Association, 2013 ; Delobel et al., 2013). Cependant, à l'heure actuelle, les tests évaluant la reconnaissance des expressions faciales ne s'adressent pas spécifiquement aux enfants avec TSA de bas niveau de fonctionnement et/ou non verbaux, ce qui ne permet donc pas un dépistage fin de ces

troubles chez ces enfants (Lozier et al., 2014 ; Uljarevic et Hamilton, 2013). Pourtant, cette évaluation est nécessaire pour une prise en charge précoce des enfants avec TSA, indispensable à l'émergence de leur sociabilisation (de Gaulmyn et al., 2015).

Notre recherche a pour premier objectif de reprendre un test existant non verbal sur la reconnaissance des expressions faciales afin d'en éliminer les biais. Pour cela, nous réalisons un étalonnage auprès d'enfants de 2 ans à 6 ans. Le second objectif est d'établir l'existence ou non d'un déficit général de reconnaissance des expressions faciales chez les jeunes enfants avec TSA de 2 ans à 6 ans d'âge développemental. Dans cette perspective, les résultats des enfants TSA seront comparés à ceux des enfants NT d'âge développemental équivalent. Nous supposons 1) que les résultats des enfants NT sont dépendants du sexe, de l'âge, du niveau socio-culturel, de la tâche ; 2) que dans chacun des groupes l'émotion cible a un impact sur les performances et que la joie soit la mieux réussie, puis la tristesse, la colère et en dernier la surprise, 3) qu'à âge développemental équivalent, les performances des enfants NT sont meilleures que les enfants TSA au niveau de la précision et du temps de passation.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Sujets

Le groupe contrôle est composé d'enfants neurotypiques (NT) âgés de 2 ans à 6 ans. Les recrutements ont été réalisés dans des écoles en Ile de France dont environ 9% de notre échantillon scolarisé en écoles REP (Réseau d'Éducation Prioritaire) afin d'être représentatif de la population française (13% selon les chiffres de l'INSEE, 2017). Deux cent cinquante-trois enfants ont accepté de participer à l'étude. Le niveau de développement de ces enfants a été vérifié grâce au questionnaire IDE (Capron et Duyme, 2011). Nous avons exclu les enfants dont l'âge développemental était inférieur de 6 mois et plus à leur âge réel. Un second questionnaire parental a permis d'exclure les enfants issus de cultures étrangères n'ayant pas été gardés en collectivité afin d'éviter l'effet d'avantage de l'endogroupe (Elfenbein et Ambady, 2002) ainsi que les enfants présentant une pathologie connue ou ayant un suivi paramédical régulier. Trente enfants ont ainsi été exclus de l'étude, constituant au final un groupe de 223 enfants NT.

Le groupe expérimental est constitué d'enfants dont un diagnostic de TSA a été posé selon les critères du DSMV (American Psychiatric Association, 2013) et dont l'âge développemental est compris entre 2 ans et 6 ans. Le recrutement s'est effectué dans le service de pédopsychiatrie de l'enfant et de l'adolescent de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière,

dans l'école Surmelin (75020) et dans l'IME Le parc à Saint Cloud (92210). Leur âge développemental a été évalué par l'IDE ou le KABC. 14 familles ont accepté que leur enfant avec TSA participe à l'étude. Quatre enfants avaient un âge développemental inférieur à 2 ans et ont été exclus de l'étude.

Afin d'écartier un possible trouble neurovisuel qui pourrait entraver la passation du test et de s'assurer des capacités de compréhension du fonctionnement du test par l'enfant, 2 pré-tests de tri de photos d'objets en appariement et en catégorisation ont été proposés. Les enfants ne réussissant pas ces tests (5 erreurs sur 18 items) ont été exclus de l'étude ($N_{\text{typiques}} = 5$, $N_{\text{TSA}} = 1$).

Ainsi, le groupe contrôle est composé de 218 enfants typiques ($N_{\text{filles}} = 116$; $N_{\text{garçons}} = 102$) et le groupe expérimental est composé de 9 enfants avec TSA ($N_{\text{filles}} = 3$; $N_{\text{garçons}} = 6$). Le groupe contrôle a été réparti en neuf tranches de 6 mois chacune. La répartition par tranche d'âge est détaillée dans le tableau 1. Les enfants NT étaient scolarisés dans huit écoles de Paris dont une appartenant au Réseau d'Éducation Prioritaire (REP).

Tableau 1. Répartition des enfants selon le groupe, l'âge et le sexe

Tranches d'âge	Neurotypiques			TSA		
	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total
[2 ans – 3 ans[	6	5	11	2	1	3
[3 ans – 3 ans 6 mois[	10	19	29	2	1	3
[3 ans 6 mois – 4 ans[	22	12	34	0	0	0
[4 ans – 4 ans 6 mois[	15	17	32	1	0	1
[4 ans 6 – 5 ans mois[	16	20	36	1	0	1
[5 ans – 5 ans 6 mois[	16	22	38	0	1	1

[5 ans 6 – 6 ans mois]	17	21	38	0	0	0
Total	102	116	218	6	3	9

Matériel

Le matériel utilisé a été créé par Laure Laspougeas et Aurélie Giot-Levifve dans le cadre de leur mémoire de fin d'étude (A. Giot-Levifve et L. Laspougeas, 2018). Notre mémoire a pour objectif de reprendre ce test entièrement non verbal et d'en éliminer les biais : diminuer la durée du test de 40 minutes à 15-30 minutes, améliorer la maniabilité du test par la réduction du champ visuel, créer une tâche en contexte plus fiable avec des photos et augmenter la classe d'étalonnage et la taille de l'échantillon contrôle avec des niveaux socio-culturels variés plus fidèles. Afin de proposer un test écologique fiable, notre protocole est entièrement sous format photographique (Uljarevic et Hamilton, 2013).

Le protocole utilisé comporte deux phases : une phase de pré-tests puis la passation du test évaluant la reconnaissance des expressions faciales.

Les pré-tests consistent en une tâche de tri de photos de trois objets usuels (cuillère, brosse à dent, peigne) afin de vérifier les capacités de tri de l'enfant et donc s'assurer que le sujet a bien acquis les capacités de compréhension et de traitement d'images indispensables à la passation du test évaluant la compréhension des expressions faciales. Le tri s'effectue d'abord en appariement avec des photos d'objets identiques puis en catégorisation avec différents objets se référant à un même modèle (par exemple différentes brosses à dents se référant à un même modèle de brosse à dent posé sur la boîte). Les objets sont proches visuellement afin d'éliminer un éventuel trouble neurovisuel qui entraînerait l'échec à l'épreuve. A partir de cinq erreurs l'enfant rentre dans les critères d'exclusion et la passation du test est arrêtée.

Le test évaluant la reconnaissance des expressions faciales se compose quant à lui de trois tâches distinctes s'appuyant sur le principe du tri à l'image du COMVOOR (Verpoorten et al., 2012) et ne nécessite pas de consignes verbales. Il est composé uniquement de photos. Les émotions évaluées sont la joie, la colère, la tristesse et la surprise car ce sont les émotions connues des enfants entre 2 ans et 6 ans selon la littérature. Le test se compose :

- *D'une tâche d'appariement* : Trois boîtes sont disposées devant l'enfant. L'enfant doit appairer des photos identiques d'une même personne réalisant trois expressions faciales différentes selon un modèle présenté sur chaque boîte. Au fur et à mesure de

la tâche, le sujet peut uniquement voir la photographie référente posée sur le dessus de la boîte et les photographies triées sont donc masquées. Trois tris sont réalisés au cours de cette tâche, permettant d'opposer au moins une fois chacune des émotions proposées (joie, colère, surprise, tristesse). On évalue ici si l'enfant est capable de discriminer visuellement les différentes émotions présentées, aucune compréhension n'est demandée.

- *D'une tâche de catégorisation* : elle se déroule comme la tâche d'appariement mais la consigne de tri change : ici le sujet doit appairer des photos de personnes différentes produisant la même expression faciale. Cette tâche nécessite donc que l'enfant attribue un sens aux expressions faciales pour être correctement réalisée.

Pour les tâches d'appariement et de catégorisation, 85 photos de 26 personnes de différents âges sont utilisées (Giot-Levifve et James, 2018). Des photographies du matériel d'appariement et de catégorisation réalisées sont en annexe A.

- *D'une tâche en contexte* : Cette tâche a été intégralement refaite. En effet, le mémoire de 2018 l'avait proposée avec des dessins et les résultats se sont révélés non significatifs (Giot-Levifve et James, 2018). Il nous a paru pertinent de réaliser une tâche de reconnaissance des expressions faciales en contexte avec des photos puisque ce support est plus fiable et écologique selon la littérature (Dukes, 2018 ; Uljarevic et Hamilton, 2013 ; Vermeulen, 2020). L'exécution d'une tâche de reconnaissance en contexte demande un niveau de compréhension plus important que la tâche de catégorisation et évaluerait également la compréhension sémantique (Balconi et Carrera, 2007). La nouvelle tâche se compose de 12 planches de photographies représentant un personnage dans un contexte social, par exemple un personnage qui porte un cadeau, dont le visage est masqué par un rond blanc. Sept personnes, adultes et enfants (2 garçons et 5 filles) ont été photographiées dans des mises en scène de la vie quotidienne pour réaliser ces planches. L'appareil utilisé était un Canon 77D objectif 18-55 mm. Plusieurs exemples de photographies utilisées dans la tâche en contexte sont en annexe B. Pour chaque planche, l'enfant a le choix entre deux photos du visage du personnage produisant soit une émotion positive (joie ou surprise positive), ou une émotion négative (tristesse, colère ou surprise négative). Il a été choisi d'opposer les émotions en fonction de leur valence positive ou négative plutôt que d'opposer les émotions entre elles, un même contexte pouvant amener plusieurs émotions différentes d'une même valence (Grossard et al., 2019). Les photographies de ce test ont été présentées au préalable à un jury de 408 adultes via un Google Form. Les 12 planches retenues sont celles pour lesquelles le jury a reconnu à plus

de 75% l'émotion attendue. Les planches sont au format A4 afin de faciliter la maniabilité du test en vue des possibles troubles praxiques des enfants TSA (Bolduc et al, 2017). Le test se déroule comme suit : une planche est présentée à l'enfant qui doit ensuite accrocher sur l'emplacement du visage une photo du visage représentant l'émotion attendue par la situation. L'ordre dans lequel elles sont présentées a été réparti en fonction du taux de réussite du jury d'adultes, de la situation la plus facilement reconnaissable à la plus difficilement reconnaissable. Le tableau récapitulatif des pourcentages de reconnaissance de l'émotion attendue selon le contexte présenté par un jury de 408 adultes est en annexe C.

Procédure

Le protocole est intégralement non verbal. Chaque sujet effectue le test dans le même ordre : il exécute d'abord la tâche d'appariement, puis de catégorisation et enfin la tâche en contexte. Le protocole précédent (Giot-Levifve et James, 2018) a pu montrer que cet ordre était pertinent puisque croissant en termes de difficultés de compréhension des expressions faciales en vue du nombre d'erreurs et du temps de réponse.

Les tâches d'appariement et de catégorisation sont divisées en trois tris afin de présenter à l'enfant les quatre émotions (joie, colère, tristesse, surprise) chacune opposée au moins une fois aux autres. Les photographies sont présentées dans le même ordre pour chaque participant. La tâche en contexte est quant à elle constituée de 12 situations présentées également dans un ordre précis. Le protocole débute donc sans consigne orale mais pour l'appariement et la catégorisation, deux exemples sont proposés à l'enfant pour le tri 1 puis un exemple pour le tri 2 et 3. S'il se trompe, l'examineur le guide pour produire la bonne réponse. Le tri se fait sous la forme de trois boîtes disposées devant l'enfant. Les photographies utilisées comme référence pour le tri sont posées sur le dessus de la boîte. L'examineur donne à l'enfant la photographie à trier qui doit la mettre dans la boîte correspondante. Au fur et à mesure de la tâche, le sujet peut uniquement voir la photographie référente posée sur le dessus de la boîte et les photographies triées sont donc masquées. Le temps de réalisation de chaque tâche est pris en compte à partir du moment où l'enfant s'empare de la première photographie jusqu'au moment où il place la dernière dans la boîte correspondante. L'examineur note le nombre d'erreurs et le temps d'exécution pour chaque partie du test.

La passation du protocole s'est faite directement dans les écoles pour les enfants neurotypiques du groupe contrôle. Quelques-uns d'entre eux ont effectué le test à domicile.

Pour les enfants en école, le test était proposé soit dans la classe soit dans un endroit calme selon les écoles et toujours sur les horaires de la scolarité. Pour le groupe expérimental, les enfants TSA ont passé le test soit dans un bureau du service de pédopsychiatrie de la Pitié-Salpêtrière ou dans un endroit calme isolé pour les enfants scolarisés en école. Le test dure entre 15 et 30 minutes selon l'âge de l'enfant et son appartenance au groupe contrôle ou expérimental. L'intégralité du groupe contrôle a effectué le test en une seule fois. Pour quelques enfants TSA, il a été nécessaire de proposer le test en plusieurs fois en raison des troubles attentionnels et/ou comportementaux.

Méthodologie d'analyse

Les analyses statistiques ont été effectuées avec le logiciel R version 4.0.3 (2020-10-10). Les performances des sujets NT comme des sujets TSA ont été analysées en termes de nombre d'erreurs et de temps (en secondes). L'analyse intra-groupe des enfants NT a permis d'évaluer les effets de nos variables indépendantes (âge, sexe, niveau socio-culturel, tâche, émotions) sur leurs performances. Face au petit nombre d'enfants dans les tranches d'âge [2 ans - 2 ans 6 mois[et [2 ans 6 mois - 3 ans[, les résultats de ces enfants ont été regroupés en un seul groupe [2 ans - 3 ans[pour les analyses statistiques. Une analyse inter-groupe a été réalisée afin d'identifier la présence ou non de différences significatives entre le groupe NT et le groupe TSA.

RÉSULTATS

Analyse intra-groupe : enfants NT

Effet de l'âge

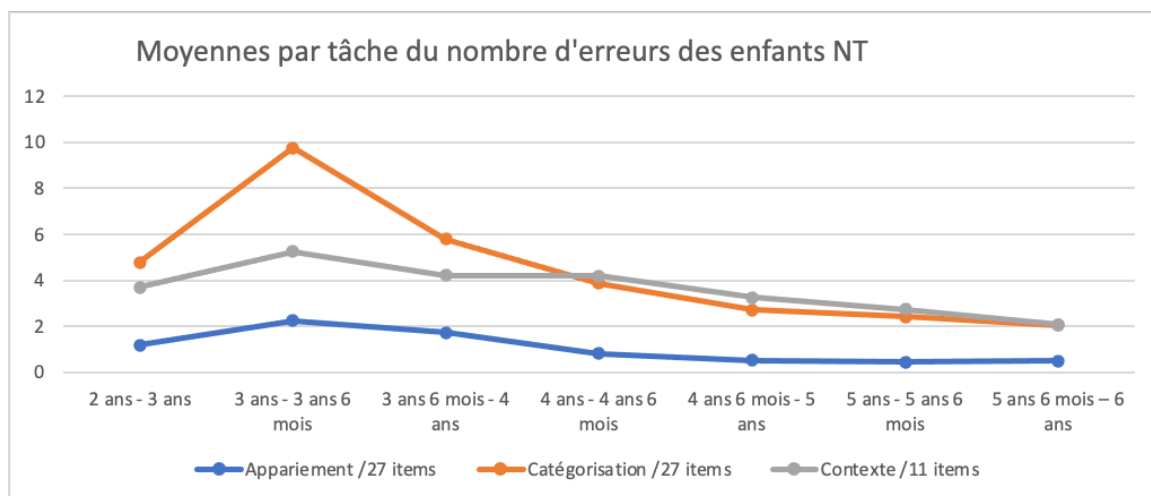
Le nombre d'erreurs en moyenne des enfants NT est plus faible chez les enfants dans la tranche d'âge la plus âgée que dans les tranches d'âge plus jeunes.

Tableau 2. Moyennes du nombre d'erreurs des enfants NT en fonction de la tâche

	Appariement /27 items		Catégorisation /27 items		Contexte /11 items	
	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
[2 ans – 3 ans[	1,18	1,9	4,777	4,648	3,702	2,047
[3 ans – 3 ans 6 mois[	2,241	1,921	9,759	4,572	5,241	1,683

[3 ans 6 mois – 4 ans[	1,735	2,274	5,794	5,198	4,206	1,754
[4 ans – 4 ans 6 mois[	0,813	1,256	3,875	3,035	4,188	1,674
[4 ans 6 mois - 5 ans[	0,528	0,736	2,722	2,603	3,250	2,048
[5 ans – 5 ans 6 mois[	0,447	0,686	2,421	2,088	2,737	1,465
[5 ans 6 mois – 6 ans[	0,5	1,133	2,053	1,972	2,079	1,792

Graphique 1. Moyennes par tâche du nombre d'erreurs des enfants NT



Une régression de quasi-Poisson avec pour référence les scores des enfants de la tranche d'âge [5 ans 6 mois – 6 ans[permet de mettre en évidence une diminution du nombre d'erreurs avec l'âge pour toutes les tâches. Cette différence est significative pour les tranches d'âge de 2 ans à 4 ans pour l'appariement, pour les tranches d'âge de 2 ans à 4 ans 6 mois pour la catégorisation et pour les tranches d'âge de 2 ans à 5 ans pour la tâche de contexte. Pour exemple, le nombre total d'erreurs pour la tâche de contexte est en moyenne 2.757 fois plus élevé chez les enfants de la tranche d'âge [2 ans - 3 ans[, comparés aux enfants de la tranche d'âge [5 ans 6 mois - 6 ans[($p < 0.001$). L'ensemble des résultats sont résumés dans le tableau 3.

Tableau 3. Comparaison des scores des enfants aux scores de la tranche d'âge [5 ans 6 mois – 6 ans[en fonction de l'âge et de la tâche

	Appariement /27 items		Catégorisation /27 items		Contexte /11 items	
	Estimateur	Valeur P	Estimateur	Valeur P	Estimateur	Valeur P
[2 ans – 3 ans[	8,693	<0,001	6,243	<0,001	2,757	<0,001

[3 ans – 3 ans 6 mois[	4,708	<0,001	4,791	<0,001	2,519	<0,001
[3 ans 6 mois – 4 ans[	3,174	0,002	2,781	<0,001	2,026	<0,001
[4 ans – 4 ans 6 mois[	1,609	0,259	1,885	0,006	2,015	<0,001
[4 ans 6 mois - 5 ans[	1,057	0,902	1,327	0,237	1,563	0,002
[5 ans – 5 ans 6 mois[	0,906	0,832	1,182	0,490	1,316	0,058

Une régression linéaire avec pour référence les temps des enfants de la tranche [5 ans 6 mois – 6 ans] permet de mettre en évidence une diminution du temps de passation avec l'âge pour toutes les tâches. Cette différence est significative pour les tranches d'âge de 2 ans à 3 ans 6 mois pour la tâche d'appariement, pour les tranches d'âge de 2 ans à 4 ans pour la catégorisation et pour les tranches d'âge de 2 ans à 4 ans 6 mois pour la tâche en contexte. Par exemple, le temps pour la tâche de contexte est en moyenne augmenté de 158.375 secondes chez les [2 ans - 3 ans[, comparés aux [5 ans 6 mois - 6 ans[($p < 0.001$). L'ensemble des résultats est résumé dans le tableau 4.

Tableau 4. *Comparaison des temps des enfants aux temps de la tranche d'âge [5 ans 6 mois – 6 ans[en fonction de l'âge et de la tâche.*

	Appariement /27 items		Catégorisation /27 items		Contexte /11 items	
	Estimateur	Valeur P	Estimateur	Valeur P	Estimateur	Valeur P
[2 ans – 3 ans[	186,648	<0,001	245,421	<0,001	158,375	<0,001
[3 ans – 3 ans 6 mois[	69,685	<0,001	110,816	<0,001	67,334	<0,001
[3 ans 6 mois – 4 ans[	40,043	0,001	69,260	<0,001	49,866	<0,001
[4 ans – 4 ans 6 mois[	33,641	0,005	53,130	<0,001	35,315	0,002
[4 ans 6 mois - 5 ans[	15,318	0,189	19,500	0,142	6,214	0,555
[5 ans – 5 ans 6 mois[	16,299	0,186	25,771	0,056	23,702	0,026

Effet de la tâche

Une régression de Poisson mixte met en avant un effet significatif de la tâche sur le nombre d'erreurs. La tâche d'appariement est la mieux réussie puisque le nombre d'erreurs à cette tâche est égal à 0.251 ($p < 0.001$) celui de la tâche de catégorisation et que les enfants font 7.623 fois plus d'erreurs lors de l'épreuve de contexte ($p < 0.001$). La tâche de contexte

apparaît comme la plus difficile puisque le nombre d'erreurs sur cette tâche est égal à 1.917 fois le nombre d'erreurs sur la tâche de catégorisation ($p < 0.001$).

Effet de l'émotion

L'effet de l'émotion pour les tâches de catégorisation et d'appariement a été évalué grâce à une régression de Poisson mixte. Aucune différence significative n'est retrouvée entre les émotions de la joie, la colère et la tristesse ($p > 0.05$). En revanche, la surprise est significativement mieux réussie que les autres émotions ($p < 0.001$). Pour exemple, le nombre d'erreurs relatif à la colère est en moyenne 1.456 fois celui relatif à la surprise ($p \leq 0.001$). Les résultats sont résumés dans le tableau 5.

Tableau 5. *Comparaison de la moyenne d'erreurs en tâche d'appariement et de catégorisation selon le type d'émotion.*

	Émotions comparées					
	Colère/ Joie	Colère/ Surprise	Colère/ Tristesse	Joie/ Surprise	Joie/ Tristesse	Surprise/ Tristesse
Ratio	1,107	1,456	1,071	1,315	0,967	0,736
Valeur P	0,171	<0,001	0,352	0,001	0,662	<0,001

L'effet de la valence de l'émotion sur le nombre d'erreurs des enfants NT pour la tâche en contexte a été évalué par une régression de Poisson mixte. Les enfants font moins d'erreurs lorsque la valence du contexte est positive puisque le nombre d'erreurs est égal à 0.483 fois le nombre d'erreurs lorsque la valence du contexte est négative ($p < 0.001$).

Effet du sexe et du milieu de scolarisation

Le sexe n'a pas d'effet significatif sur le score ou le temps de passation ($p > 0.05$). Le milieu scolaire (zone REP vs non REP) n'a pas d'effet sur le score. En revanche, les enfants scolarisés en REP sont plus rapides que les enfants scolarisés en non REP ($p = 0.005$).

Analyse intra-groupe : enfants TSA

Effet de l'émotion

L'effet de l'émotion a été évalué par un test de Friedman. L'émotion n'a pas d'effet significatif sur le nombre d'erreurs des enfants TSA dans la tâche d'appariement ($p = 0.463$) et de catégorisation ($p = 0.066$).

L'effet de la valence positive ou négative dans la tâche en contexte a été évalué par un test de Wilcoxon pour échantillons appariés. L'effet de la valence n'est pas significatif, la valence positive ou négative n'a donc pas d'effet sur le nombre d'erreurs effectuées par les enfants TSA ($p=1$).

Analyse inter-groupe : Comparaison entre enfants NT et TSA d'âge développemental équivalent

Une régression linéaire a été évaluée pour mesurer l'effet de la tâche sur le temps moyen des enfants par tâche. Le temps moyen pour la tâche d'appariement n'est pas significativement différent chez les TSA comparés aux enfants neurotypiques ($p=0.663$). En revanche, le temps de passation de l'épreuve de catégorisation est significativement plus court pour les enfants neurotypiques que pour les enfants avec TSA ($p=0.001$). Le temps moyen pour la tâche de contexte n'est pas significativement différent chez les TSA comparés aux enfants neurotypiques ($p = 0.759$).

Les résultats des enfants avec TSA ne sont pas significativement différents de ceux des enfants NT et ce quelle que soit la tâche ($p>0.05$).

Pour la tâche de catégorisation, le temps moyen est significativement supérieur de - 66.950 secondes en moyenne chez les enfants TSA comparativement au temps moyen des enfants NT ($p=0.001$).

DISCUSSION

L'objectif de notre mémoire était d'étalonner et d'éliminer les biais d'un test existant (Giot-Levifve et James, 2018). La finalité de ce projet est de proposer un protocole non verbal fiable permettant d'évaluer la reconnaissance des expressions faciales chez les enfants avec des difficultés verbales tels que les enfants TSA. Les recherches antérieures ne font pas consensus quant à un déficit généralisé de reconnaissances des expressions faciales chez les enfants TSA : certains affirment un déficit global (Lozier et al., 2014 ; Luckhardt et al., 2017 ; Uljarevic et Hamilton, 2013) tandis que d'autres recherches contestent cette affirmation (Harms et al., 2010 ; Tracy et al. 2011). Peu d'études se sont focalisées sur les performances des enfants TSA de bas niveau de fonctionnement (Giot-Levifve et James, 2018). Les tests existants ne sont pas adaptés pour ces enfants puisqu'ils requièrent de bonnes capacités verbales (Lozier et al., 2014 ; Uljarevic et Hamilton, 2013) et/ou évaluent des émotions acquises au-delà de 6 ans d'âge développemental chez l'enfant neurotypique (Bayet et al.,

2014 ; Theurel et al., 2016) alors que 50% des enfants TSA auraient une déficience intellectuelle (American Psychiatric Association, 2013 ; Delobel et al., 2013). Notre protocole permet donc d'évaluer les compétences de reconnaissance des expressions faciales de ces enfants sans les pénaliser par l'utilisation du langage oral.

Notre première hypothèse portait sur les résultats des enfants NT qui seraient dépendants du sexe, de l'âge, du niveau socio-culturel et de la tâche.

Les résultats mettent en avant une différence significative de performance en fonction de l'âge. Les études montrent que ce développement se fait dès les premiers jours de vie avec la discrimination entre les expressions à valence positive et négative et progressivement jusqu'aux 10 ans de l'enfant environ pour une discrimination fine des expressions faciales (Bayet et al., 2014 ; Theurel et al., 2016). Nos résultats confirment que l'enfant neurotypique développe entre 2 et 6 ans de manière importante ses capacités de compréhension des expressions faciales.

L'effet de la tâche est également significatif comme l'affirmait le protocole de 2018 (Giot-Levifve et James, 2018) avec une difficulté croissante : l'appariement est mieux réussi que la catégorisation, elle-même plus facile que la tâche contexte en termes de précision mais aussi de vitesse. L'appariement est la tâche la plus facile puisqu'elle ne demande que des facultés de discrimination des visages et ne nécessite donc aucune compréhension des expressions faciales. On observe rapidement un effet plafond de cette tâche, le nombre d'erreurs étant identiques entre les enfants de la tranche d'âge [4 ans - 4 ans 6 mois[et les enfants de la tranche d'âge [5 ans 6 mois - 6 ans[. Les tâches de catégorisation et de contexte sont plus difficiles pour l'enfant car elles évaluent la compréhension des expressions faciales à un niveau supérieur (Giot-Levifve et James, 2018). La tâche en contexte apparaît comme la tâche la plus difficile mais également la plus discriminante pour les enfants les plus âgés puisque le nombre d'erreurs change de façon significative entre les enfants de la tranche d'âge [4 ans 6 mois - 5 ans[et les enfants de [5 ans 6 mois - 6 ans[. La littérature a pu souligner qu'une tâche en contexte se rapproche le plus de situations écologiques de la vie quotidienne et serait la plus sensible pour évaluer les enfants (Dukes, 2018 ; Uljarevic et Hamilton, 2013 ; Vermeulen, 2020). C'est également la tâche la plus difficile pour l'enfant puisqu'elle nécessiterait une faculté de traitement des émotions associée à un niveau de capacité sémantique prenant en compte le contexte plus conséquent (Balconi et Carrera, 2007). On peut également supposer que la tâche en contexte se situant en fin de test donne lieu à plus d'erreurs de précipitation en lien avec la fatigabilité de l'enfant. Cependant, ce biais semble désormais moins conséquent, le test ayant été écourté de 40 minutes pour le protocole de 2018 à 15-30 minutes pour celui de 2021.

Les résultats ne montrent pas de différence significative concernant l'effet du niveau socio-culturel. Cependant, l'absence de différence entre les résultats des différents niveaux socio-culturels n'est pas forcément représentative de la population générale. En effet, les enfants scolarisés en REP n'étaient que 20 au total soit 9% de notre échantillon total de 218 enfants NT évalués et étaient tous scolarisés dans la même école parisienne. Cela reste un pourcentage pertinent et fidèle pour notre étalonnage puisque se rapprochant des 13% de la proportion française scolarisée en REP selon les chiffres de l'INSEE en 2017. On peut également supposer que l'appartenance d'un enfant à une institution en zone REP n'est pas forcément représentative du niveau socio-culturel de la famille, notamment en région parisienne où les quartiers sont de plus en plus hétéroclites.

Les résultats ne montrent également pas de différence significative concernant l'effet du sexe. Cette variable est discutable chez les enfants NT ; les filles seraient effectivement plus performantes que les garçons pour les tâches langagières. Notre test sollicitant les capacités non verbales, cette différence pourrait éventuellement s'estomper (Colas et Delteil, 2021). De plus, les études ne font pas consensus quant aux différences de performances sur la reconnaissance des émotions entre les filles et les garçons : certaines études affirment que les filles identifient les émotions avec plus de précision (Lawrence et al., 2015 ; McClure, 2000) ou alors uniquement quand l'émotion n'est pas en contexte (Theurel, 2016). Cependant, d'autres auteurs n'ont montré aucun effet de sexe comme le montre également notre étude (Herba et al., 2006). Ces différences entre les auteurs peuvent se justifier selon le type de protocole proposé : lorsque l'émotion est représentée de manière très expressive, il n'y aurait pas de différence de sexe (Hoffmann et al., 2010). Nos résultats auraient donc pu être différents si notre protocole avait pris en compte la variable intensité.

Notre seconde hypothèse portait sur l'impact de l'émotion-cible sur les performances des enfants. Nos résultats démontrent que l'émotion la mieux reconnue en tâche d'appariement et de catégorisation est la surprise. Ils ne montrent pas d'effet significatif de l'émotion-cible sur les résultats pour les autres émotions. Ces résultats ne vont pas dans le sens de l'ordre habituellement retrouvé dans la littérature (Herba et Philips, 2004 ; Rodger et al., 2015 ; Theurel et al., 2016). Pour autant, l'impact de l'émotion cible sur la reconnaissance des expressions faciales ne fait pas consensus dans la littérature et semble dépendre de la tâche proposée. Ainsi, Vicari et al., (2000) mettent également en avant que la surprise est mieux identifiée que la colère et la tristesse sur des tâches d'appariement d'images mais pas pour des tâches de dénomination. En revanche, la valence positive serait

mieux identifiée lors de la tâche en contexte que les contextes à valence négative ce que confirment nos résultats (Bayet et al., 2014 ; Theurel et al., 2016).

Notre troisième hypothèse portait sur les performances des enfants TSA habituellement moins bonnes que celles des enfants NT dans la littérature (Cilia et al., 2018 ; Høyland et al., 2017 ; Lozier et al., 2014 ; Luckhardt et al., 2017 ; Wingenbach et al., 2017). Nos résultats soulignent une différence non significative entre les performances des enfants TSA et NT appariés en âge développemental contrairement aux résultats obtenus avec la version précédente de ce test (Giot-Levifve et James, 2018). En effet, la littérature ne fait pas consensus quant à la présence d'un déficit global de reconnaissance des expressions faciales chez les enfants TSA (Harms et al., 2010 ; Tracy et al. 2011). Nous supposons qu'un test accessible aux enfants TSA, puisque non verbal, a permis d'obtenir de meilleurs résultats car il ne pénaliserait pas les enfants avec TSA par l'utilisation du langage oral. Un test non verbal pourrait donc permettre aux personnes TSA d'être plus performantes (Mottron, 2016). Bien qu'elles utiliseraient moins l'analyse configurale des éléments du visage qui se définit comme la mise en relation des différents détails du visage, les personnes TSA pourraient compenser cette particularité par un traitement global du visage préservé (Joseph et Tanaka, 2003 ; Teunisse et de Gelder, 2003, cités par Labruyère et Hubert, 2009). Une autre hypothèse est que le test serait maintenant mieux réussi que le protocole de 2018 grâce à la diminution de sa durée de réalisation de 40 minutes à 15-30 minutes. Cela a permis de réduire probablement le nombre d'erreurs dues à des difficultés attentionnelles et d'engendrer une meilleure mobilisation des enfants TSA. En effet, le déficit d'attention et/ou d'hyperactivité (TDA/H) serait présent dans 30 à 40% des cas (Arnaud, 2018). Cette différence non significative reste cependant grandement discutable puisque notre échantillon d'enfants TSA répondant à l'ensemble des critères d'inclusion était réduit et comptait neuf enfants d'âge développemental entre 2 et 6 ans. De plus, le questionnaire développemental proposé, l'IDE, prend en compte le développement verbal, moteur et social de l'enfant et pourrait ainsi sous-évaluer les enfants présentant des troubles du langage. Il est ainsi possible que les enfants avec TSA aient été sous-évalués concernant leur âge développemental ce qui pourrait biaiser la comparaison avec les enfants NT. Une autre limitation de ce test est que certains enfants TSA ont dû passer le protocole en plusieurs fois, notamment à cause de difficultés comportementales entravant la passation.

En revanche, le temps d'exécution de la tâche de catégorisation est significativement plus long pour les enfants avec TSA que les enfants NT. Nous pouvons donc supposer que

bien qu'il n'y ait pas de différence significative en nombre d'erreurs, les enfants avec TSA auraient besoin d'un temps d'analyse plus important pour cette tâche qui évalue la compréhension des expressions faciales. Cependant, pour les enfants TSA, la mesure du temps s'est avérée moins précise compte tenu de leurs difficultés attentionnelles et praxiques (Kaur et al., 2018). Certains problèmes comportementaux (décrochage attentionnels, stéréotypies, etc.) peuvent également augmenter le temps de passation du test sans pour autant représenter des difficultés spécifiques de compréhension des expressions faciales (APA, 2013).

Notre recherche présente également d'autres limitations. Notre protocole repose sur l'utilisation de photos plutôt que de vidéos, ce qui ne permet pas de reproduire la dynamique de production des expressions faciales. Pour autant, il n'y a pas de consensus sur l'utilisation de supports dynamiques ou statiques. Ekman (2009) affirme que la reconnaissance de l'expression faciale s'appuie avant tout sur la morphologie du visage à l'instant précis de la réalisation de l'expression et non sur la durée de cette même expression. De plus, les consignes d'appariement et de tri sont plus difficiles à donner de façon non verbale sur support vidéo que sur support photographique. Le support photographique permet une manipulation des images plus concrètes et rend donc la consigne plus accessible aux enfants présentant des troubles du langage oral.

Enfin, nous n'avons pu inclure que peu d'enfants NT entre 2 ans et 3 ans. Une partie des enfants les plus jeunes ont échoué aux tâches de pré-tests (seuls quatre enfants de 2 ans à 2 ans 6 mois les ont réussi sur sept enfants inclus). Il est donc possible que le test soit trop difficile pour les enfants de la tranche d'âge [2 ans – 2 ans 6 mois]. Cette différence de résultat en 6 mois de développement se justifierait par l'importance du développement de l'enfant entre 2 et 3 ans (Bayet et al., 2014 ; Theurel et al., 2016).

CONCLUSION

L'objectif de notre étude était de reprendre un protocole non verbal existant évaluant la reconnaissance des expressions faciales afin d'en éliminer les biais et de proposer un étalonnage important sur des enfants neurotypiques prenant en compte le niveau socio-culturel. La finalité de ce projet est de proposer un test court, fiable et sensible pour repérer les enfants présentant des difficultés de compréhension des expressions faciales et ainsi favoriser la prise en charge précoce de ces troubles. Notre protocole apparaît adapté pour évaluer les enfants neurotypiques entre 2 et 6 ans grâce à différentes tâches non verbales de tri de photos. Le nombre d'erreurs des enfants diminue avec l'âge et est influencé par la difficulté de la tâche. Ce test a également pu être proposé à des enfants avec TSA de même âge développemental. Aucune différence n'a été observée entre les performances des enfants neurotypiques et des enfants avec TSA en termes de nombre d'erreurs mais une différence significative a pu être relevée au niveau du temps de réalisation de certaines épreuves évaluant la compréhension. S'il n'est pas possible de conclure à un déficit global vu le faible échantillon d'enfants TSA inclus, il semble cependant que le raccourcissement du test et l'utilisation de consignes non verbales soient adaptés au niveau de compréhension et d'attention des enfants TSA avec déficience intellectuelle, permettant de diminuer le nombre d'erreurs comparativement à la première version du test.

La validation et l'étalonnage de ce protocole seront poursuivis en juin 2021. Celui-ci pourra par la suite être proposé à différents enfants présentant des difficultés verbales et de reconnaissance des expressions faciales tels que les enfants sourds, dysphasiques, TDA/H ou prématurés.

BIBLIOGRAPHIE

- Arnaud, S. A. (2018). *La conscience émotionnelle : sa fonction dans l'autisme* [Doctoral dissertation, Université du Québec à Montréal]. Archipel.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders DSM-5* (5e éd.).
- Balconi, M. et Carrera, A. (2007). Emotional representation in facial expression and script. *Research in Developmental Disabilities*, 28(4), 409-422.
- Bayet, L., Pascalis, O. et Gentaz, É. (2014). Le développement de la discrimination des expressions faciales émotionnelles chez les nourrissons dans la première année. *L'Année psychologique*, vol. 114(3), 469-500.
- Bolduc, M., et Poirier, N. (2017). La démarche et les outils d'évaluation clinique du trouble du spectre de l'autisme à l'ère du DSM-5. *Revue de psychoéducation*, 46(1), 73-97.
- Cilia, F., Garry, C., Brisson, J., et Vandromme, L. (2018). Attention conjointe et exploration visuelle des enfants au développement typique et avec TSA : synthèse des études en oculométrie. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*, 66(5), 304-314.
- Colas, P., Ruiz S., et Delteil, F. (2021, avril). Dépistage des troubles du langage oral chez l'enfant et leur classification. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*.
- De Gaulmy, A., Montreuil, M., Contejean, Y., et Miljkovitch, R. (2015). L'attention conjointe dans le trouble précoce du spectre autistique : des modèles théoriques à l'évaluation clinique. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*, 63(5), 288-296.
- Delobel, M., Van Bakel, M.-E., Klapouszczak, D., Vignes, C., Maffre, T., Raynaud, J.-P., Cans, C. (2013). Prévalence de l'autisme et autres troubles envahissants du développement : données des registres français de population. Générations 1995–2002. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*, 61(1), 23-30.

- Dukes, D. (2018). Apprentissage social affectif et appréciation de l'émotion : structuration des interactions socio émotionnelles. *Revue Tranel*, 68, 77-84.
- Duyme, M. et Capron, C. (2010). L'Inventaire du Développement de l'Enfant (IDE). Normes et validation françaises du Child Development Inventory (CDI). *Devenir*, 22(1), 13-26.
- Ekman, P. (2009). Darwin's contributions to our understanding of emotional expressions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1535), 3449-3451.
- Grossard, C., Hun, S., Dapogny, A., Juillet, E., Hamel, F., Jean-Marie, H., ... Cohen, D. (2019). Teaching Facial Expression Production in Autism: The Serious Game JEMImE. *Creative Education*, 10(11), 2347.
- Harms, M. B., Martin, A. et Wallace, G. L. (2010, Septembre). Facial emotion recognition in autism spectrum disorders: a review of behavioral and neuroimaging studies. *Neuropsychology review*, 20(3), 290-322.
- Herba, C. et Phillips, M. (2004). Annotation: Development of facial expression recognition from childhood to adolescence: behavioural and neurological perspectives. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 45(7), 1185-1198
- Høyland, A. L., Nærland, T., Engstrøm, M., Lydersen, S. et Andreassen, O. A. (2017). The relation between face-emotion recognition and social function in adolescents with autism spectrum disorders: A case control study. *PLOS ONE*, 12(10).
- Kaur, M., Srinivasan, S. M., et Bhat, A. N. (2018). Comparing motor performance, praxis, coordination, and interpersonal synchrony between children with and without Autism Spectrum Disorder (ASD). *Research in developmental disabilities*, 72, 79-95.
- Labruyère, N., & Hubert, B. (2009). Traitement de l'information faciale dans l'autisme. *L'Evolution psychiatrique*, 74(1), 65-77.

- Giot-Levifve, A. G., et James, L. L. (2018). *Reconnaissance des expressions faciales chez les enfants TSA de bas niveau de fonctionnement* [mémoire de master]. Sorbonne Université.
- Lozier, L. M., Vanmeter, J. W., et Marsh, A. A. (2014). Impairments in facial affect recognition associated with autism spectrum disorders: A meta-analysis. *Development and Psychopathology*, 26(4pt1), 933-945.
- Luckhardt, C., Kröger, A., Cholemkery, H., Bender, S. et Freitag, C. M. (2017). Neural Correlates of Explicit Versus Implicit Facial Emotion Processing in ASD. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(7), 1944-1955.
- Rodger, H., Vizioli, L., Ouyang, X., et Caldara, R. (2015). Mapping the development of facial expression recognition. *Developmental Science*, 18(6), 926-939.
- Theurel, A., Witt, A., Malsert, J., Lejeune, F., Fiorentini, C., Barisnikov, K. et Gentaz, E. (2016). The integration of visual context information in facial emotion recognition in 5- to 15-year-olds. *Journal of Experimental Child Psychology*, 150, 252-271.
- Tracy, J. L., Robins, R. W., Schriber, R. A. et Solomon, M. (2011, janvier). Is emotion recognition impaired in individuals with autism spectrum disorders? *Journal of autism and developmental disorders*, 41(1), 102-109.
- Uljarevic, M., et Hamilton, A. (2013). Recognition of emotions in autism: a formal meta-analysis. *Journal of autism and developmental disorders*, 43(7), 1517-1526.
- Vicari, S., Reilly, J. S., Pasqualetti, P., Vizzotto, A. et Caltagirone, C. (2000). Recognition of facial expressions of emotions in school-age children: the intersection of perceptual and semantic categories. *Acta Paediatrica*, 89(7), 836-845.
- Vermeulen, P. (2020). *Autisme et émotions*. De Boeck Supérieur.
- Verpoorten, R., Noens, I. et van Berckelaer-Onnes, I. (2012). *ComVoor- Évaluer la communication et intervenir. Manuel d'utilisation pratique*. De Boeck Supérieur.

Wingenbach, T. S. H., Ashwin, C., Brosnan, M. (2017). Diminished sensitivity and specificity at recognising facial emotional expressions of varying intensity underlie emotion-specific recognition deficits in autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 34, 5261.

Zwaigenbaum, L., Brian, J. A. et Ip, A. (2019). Le dépistage précoce du trouble du spectre de l'autisme chez les jeunes enfants. *Paediatrics & Child Health*, 24(7), 433-443.

ANNEXES

Annexe A. *Matériel utilisé lors des tâches d'appariement et de catégorisation des expressions faciales (Giot-Levifve et James, 2018).*

Exemple de dispositif de tri des émotions colère – tristesse – joie en appariement.



Exemple de dispositif de tri des émotions tristesse – colère – surprise en catégorisation.



Exemple de photographies d'expressions faciales de la joie, colère, tristesse, surprise.



Annexe B. Exemple de 6 planches de photographie de la tâche contexte





Annexe C. Résultats en pourcentage de reconnaissance de l'émotion attendue selon le contexte présenté à un jury de 408 adultes

Valence de l'émotion attendue	Émotion attendue	Taux de reconnaissance de l'émotion attendue (en %)
+	Joie (VS colère)	100%
-	Surprise négative (VS joie)	88%
+	Joie (VS colère)	99%
-	Tristesse (VS joie)	92.6%
-	Colère (VS joie)	99%
-	Tristesse (VS joie)	97.8%
+	Surprise positive (VS tristesse)	99.8%
-	Tristesse (VS joie)	99.3%
-	Tristesse (VS joie)	99.6%
+	Surprise positive (VS colère)	98.5%
+	Joie (VS colère)	94.4%
+	Joie (VS colère)	97.5%

Évaluer la reconnaissance des expressions faciales chez le jeune enfant : application aux enfants TSA

RÉSUMÉ

But : La reconnaissance des expressions faciales apparaît comme essentielle pour les interactions sociales. Les recherches scientifiques ont mis en avant un déficit de la reconnaissance des expressions faciales chez les personnes avec des Troubles du Spectre Autistique (TSA). Certains tests existent afin de mesurer ce déficit mais sont malheureusement uniquement verbaux et ne s'adressent donc pas aux patients TSA de bas niveau ou non verbaux. Il paraît indispensable d'évaluer ces enfants puisque le QI aurait un impact sur la reconnaissance des expressions faciales et que 50% des personnes TSA auraient une déficience intellectuelle. L'objectif de notre étude est de proposer un protocole d'évaluation de la reconnaissance des expressions faciales écologique et adapté aux sujets TSA de bas niveau ou non verbaux. **Matériel et méthode :** 218 enfants neurotypiques (NT) âgés de 2 à 6 ans et 9 enfants avec TSA d'âge développemental compris entre 2 et 6 ans ont réalisé des tâches non verbales d'appariement et de catégorisation de photographies de personnes exprimant la joie, la colère, la tristesse et la surprise ainsi qu'une tâche présentant des photographies de contextes à valence émotionnelle positive ou négative. **Résultats :** Les performances des enfants NT s'améliorent avec l'âge et la surprise est l'émotion la mieux reconnue. Il n'existe pas de différence significative entre les performances des enfants TSA et NT à âge développemental équivalent. **Conclusion :** Le protocole permet d'évaluer la reconnaissance des expressions faciales chez des enfants TSA avec déficience intellectuelle sans que ceux-ci soient lésés par leurs difficultés d'accès au langage.

ABSTRACT

Objectives: Facial expression recognition appears to be essential for social interactions. Scientific research has highlighted a lack of facial expression recognition in people with Autism Spectrum Disorders (ASD). Some tests exist to measure this deficit but are unfortunately only verbal and are therefore not intended for low-level or non-verbal ASD patients. It seems essential to evaluate these children since IQ might have an impact in the recognition of facial expressions and since 50% of ASD people might have an intellectual disability. The purpose of our study is to propose a protocol to assess the recognition of facial expressions in context and which is adapted to low-level ASD or non-verbal subjects. **Methods:** 218 neurotypical (NT) children between 2 and 6 years old and 9 children with ASD with a developmental age between 2 and 6 years performed non-verbal tasks, matching and categorization photographs of people expressing joy, anger, sadness and surprise as well as a task with photographs representing contexts of positive or negative emotions. **Results:** The performances of NT children improve with age. Surprise is the most recognized emotion. Concerning developmental age, there is no significant difference between the performances of ASD and NT children. **Conclusion:** The test enables to assess the recognition of facial expressions skills of children with ASD and intellectual disabilities without them being at a disadvantage because of their language difficulties.

Mots-clefs : Trouble du Spectre Autistique, émotions, expression faciale, cognition sociale et déficience intellectuelle.

Keywords: Autism Spectrum Disorder, emotions, facial expression, social cognition and intellectual disability.

Nombre de pages : 25 dont 5 pages annexes

Nombre de références bibliographiques : 30