

Profils neurodéveloppementaux de jeunes enfants autistes : Constatations récentes et énigmes qui demeurent

Author Information

Stéphane Beaulne
Université Nipissing, North Bay ON

Correspondence:

stephaneb@nipissingu.ca

Mots clé

autisme,
évaluation fonctionnelle,
autorégulation,
domaines de développement,
NEPSY, PEP-R

Keywords

autism,
functional evaluation,
self-regulation,
developmental domains,
NEPSY, PEP-R

Résumé

Les différences individuelles entre les enfants qui présentent un trouble du spectre de l'autisme sont si importantes que leurs profils neurodéveloppementaux révèlent une profonde hétérogénéité. Cet article met en exergue les variations qui ont émergé des profils de cinq enfants autistes de 4-5 ans dans leurs réponses à des situations d'évaluation identiques faisant appel à l'attention, aux fonctions exécutives, au langage, à la coordination sensorimotrice, aux traitements visuospatiaux ainsi qu'à la mémoire et aux performances cognitives non verbales. L'article explore également les nombreuses similarités, les influences réciproques, ainsi que les énigmes qui demeurent, dans les performances des jeunes enfants autistes. Les résultats de cette étude indiquent notamment que des déficits sur le plan de l'autorégulation semblent jouer un rôle majeur dans la sévérité des problèmes qui se sont révélés lors des évaluations. En effet, les problèmes d'autorégulation permettent d'établir des corrélations entre, d'une part, les différences dans les manifestations comportementales et, d'autre part, les différences dans les performances aux différents tests et sous-tests. Ces constatations suggèrent fortement que des études plus approfondies devraient être menées

concernant l'autorégulation chez les enfants autistes, dans le but de trouver notamment des pistes d'intervention dans les différents domaines développementaux.

Abstract

Individual differences among children with an autism spectrum disorder (ASD) are so considerable that their neurodevelopmental profiles reveal a significant heterogeneity. This article highlights the variations which emerged from the profiles of 5 children with autism —

between the ages of 4 and 5 years—in their responses to identical assessment situations evaluating attention, executive functions, language, sensory-motor coordination, visuospatial processing, memory, and non-verbal cognitive performance. This article also explores the many similarities, reciprocal influences, and enigmas that remain in the young participants' performances. The results of this study suggest that deficits in self-regulation play a major role in the severity of the problems revealed in the assessments. Correlations can indeed be established between differences in behavioural manifestations and differences in performance on the various tests and sub-tests. These findings strongly suggest that more exhaustive studies should investigate self-regulation in children with ASD, in order to find new paths of intervention in the different developmental domains.

Introduction

L'autisme est reconnu comme un trouble neurodéveloppemental dont les critères comportementaux semblent bien établis (Commons, Adhikari, Giri, Weinberg, Baran, & Malik, 2017). Il demeure toutefois que la dimension neurodéveloppementale de l'autisme, qui semble davantage expliquer l'hétérogénéité du tableau clinique, est rarement prise en considération dans la description du profil de l'enfant (Grzadzinski, Huerta, & Lord, 2013; Samyn, 2004). C'est dans ce contexte que se pose le problème de l'évaluation de l'enfant autiste. Bien que la dimension neurodéveloppementale soit désormais acceptée, le diagnostic de l'enfant autiste demeure problématique, du fait- (Melling & Swenson, 2016) que, malgré la richesse des outils diagnostiques à notre disposition et la rigueur des protocoles mis en place,—l'évaluation neurodéveloppementale génère une telle hétérogénéité du trouble autistique que, dans un grand nombre de cas, le doute persiste quant à la justesse du diagnostic (Englund, Decker, Allen, & Roberts, 2014; Volkmar & Reichow, 2013).

L'hétérogénéité inhérente aux profils neurodéveloppementaux des enfants autistes pose problème jusque dans l'effort scientifique de validation des outils d'évaluation (De Giacomo, Craig, Cristella, Terenzio, Buttiglione, & Margari, 2016; Barron-Linnankoski et al., 2015). En effet, l'hétérogénéité fait que la simple identification de l'échantillon expérimental d'enfants autistes servant à valider un outil est remplie d'embûches (Courchesne, Meilleur, Poulin-Lord, Dawson, & Soulières, 2015). Comment assurer la validation-même d'un outil d'évaluation lorsqu'il faut a priori un groupe expérimental fiable ? Si, d'une recherche à une autre, le choix des enfants du groupe expérimental repose uniquement sur leur diagnostic—sans prise en compte de la diversité de leurs profils neurodéveloppementaux—le problème reste entier. C'est pourquoi les experts soulignent qu'avant même de s'attarder à comparer les enfants autistes à d'autres groupes d'enfants—neurotypiques ou autres—il est important d'entreprendre tout d'abord des études intragroupes—afin de comparer entre eux des enfants ayant reçu un même diagnostic (Commons et al., 2017; Mottron & Belleville, 1994). C'est l'objectif fondamental qui a été poursuivi dans la recherche rapportée dans cet article. L'étude visait à établir les profils de cinq enfants autistes francophones évalués par le même clinicien en utilisant les mêmes outils. Ces cinq enfants participaient à un programme d'intervention comportementale intensive (ICI), et ils avaient tous reçu le même degré d'encadrement dans un environnement clinique. Ce programme d'ICI mettait l'accent sur l'analyse comportementale appliquée, et faisait donc appel aux meilleures pratiques actuelles pour influencer positivement la courbe développementale de

jeunes enfants autistes.

Cet article présente les constatations de cette étude intragroupe menée auprès de jeunes enfants autistes francophones de 4-5 ans. L'article décrit d'abord le portrait clinique de l'enfant autiste. Il examine ensuite le rôle critique des outils d'évaluation servant à dresser un profil complet de l'enfant autiste. À cette fin, les étapes et procédures nécessaires à la conduite de l'évaluation et les considérations propres à l'analyse et à l'interprétation des données sont expliquées en détail.

Cet article examine les composantes sensorielles, attentionnelles, visuospatiales, langagières, mnésiques et exécutives touchées chez les enfants autistes ayant participé à cette recherche, et les influences réciproques entre ces diverses composantes. De plus, cet article fournit une synthèse des ressemblances et des différences documentées auprès des jeunes enfants autistes. L'article conclut en évoquant des énigmes qui demeurent suite à l'analyse des profils neurodéveloppementaux des jeunes participants à cette étude.

Portrait clinique de l'enfant autiste

L'étude de Samyn (2004) auprès de 50 jeunes enfants (d'un âge moyen de 4 ans et 2 mois, parmi lesquels 35 présentaient un début précoce de l'autisme, et 15, un début tardif) illustre que les enfants qui présentent un autisme précoce manifestent, dès la naissance, un ensemble de traits que les enfants chez qui l'autisme se révèle tardivement manifestent, dans leur cas, vers l'âge de 24 mois. Ces traits communs aux deux groupes comportent le repli sur soi (où l'enfant va jusqu'à agir comme s'il était sourd, bien qu'il ne présente aucun problème d'ouïe), l'absence de sourire, le trouble de l'humeur incluant de fréquentes sautes d'humeur, l'évitement du contact visuel, une difficulté marquée sur le plan de la socialisation, des mouvements stéréotypés et un champ d'intérêts restreint (Maskey, Warnell, Parr, Le Couteur, & McConachie, 2013). Cette même étude rapporte cependant que ces deux groupes diffèrent aux plans des troubles du sommeil, des problèmes liés au tonus musculaire, de l'hyperactivité, des difficultés relationnelles et de la passivité (Englund et al., 2014).

Dans leur étude sur l'apparition des premiers signes d'autisme, menée auprès de 60 enfants (50 garçons et 10 fillettes) âgés de 3 à 9 ans, Ozonoff, Williams et Landa (2005) ont décrit plusieurs différences de comportement qui permettent de distinguer les enfants autistes, les enfants ayant des troubles neurodéveloppementaux, et les enfants neurotypiques. Ces différences concernent l'attention conjointe, le contact visuel avec autrui, l'intérêt pour les pairs, la capacité de faire semblant, le partage avec les pairs sur le plan social, et la capacité de répondre à l'appel de son nom. Ce troisième sous-groupe de profil autiste est mieux connu sous l'étiquette d'*autisme avec des troubles neurodéveloppementaux suivi d'une période de régression*. Leurs constatations ont incité Ozonoff et ses collaborateurs à établir une distinction entre une *régression*, définie comme une perte d'habiletés déjà acquises, et un *plateau développemental*, défini comme une étape de stagnation sans perte d'habiletés. Selon ces mêmes chercheurs, le pronostic pour les enfants qui vivent une période de régression semble moins positif, comparativement au pronostic pour les enfants qui parviennent à compenser du fait qu'ils sont nés autistes.

À partir d'une étude sur les déficits sensorimoteurs, Zachor et Ben-Itzhak (2014) ont constaté, pour leur part, que les enfants autistes qui démontrent des difficultés importantes au niveau de la

motricité globale et de la motricité fine manifestent des déficits cognitifs plus marqués aux plans du QI verbal, du langage expressif et réceptif, de la théorie de l'esprit, ainsi qu'aux plans de la reconnaissance et de la compréhension des émotions.

Pour expliquer ces types de déficits, Cheng, Rolls, Gu, Zhang et Feng (2015) ont suggéré qu'une anomalie postnatale de la maturation cérébrale au cours des premières années de la vie de l'enfant autiste perturbe le rythme de développement des fonctions cérébrales (De Ramus & Karra, 2015). Nomi et Uddin (2015) ont cependant mis en garde contre l'utilisation du critère du développement pour diagnostiquer l'autisme. Selon Commons et al. (2017), il faut plutôt examiner les problèmes neurodéveloppementaux, et de quelle manière les domaines cognitif, moteur, émotionnel et comportemental évoluent au fil du temps dans le cas de chaque enfant autiste (Eisenberg, Wallace, Kenworthy, Gotts, & Martin, 2015; Russell-Smith, Comeford, Maybery, & Whitehouse, 2014). Cette perspective renvoie d'ailleurs à celle adoptée par Yang, Beam, Pelphrey, Abdullahi et Jou (2016) qui, pour leur part, avancent que toute perturbation développementale résulte directement d'une atteinte cérébrale qui, en retour, provoque certaines manifestations neurodéveloppementales observables. Selon Commons et al. (2017), ce sont précisément la gravité des atteintes neurodéveloppementales et leurs expressions comportementales qui permettent d'établir une corrélation entre les structures neurologiques perturbées (et parfois même, la période à laquelle le dommage est survenu) et la gravité de l'atteinte.

Dans toutes les études mentionnées précédemment, chaque profil autiste inclut des anomalies neurodéveloppementales associées à des problèmes d'autorégulation (Sawyer, Miller-Lewis, Searle, Sawyer, & Lynch, 2015; White, Jarrett, & Ollendick, 2013). À cet égard, White, Jarrett, et Ollendick (2013) ont révélé que l'autorégulation comportementale peut expliquer jusqu'à 93,3 % de l'association entre agressivité réactive et problèmes d'internalisation, et 100 % de l'association entre agressivité réactive et problèmes d'externalisation. Les analyses de White et al. (2013) suggèrent fortement que les déficits sur le plan de l'autorégulation - aussi bien dans la régulation comportementale (contrôle comportemental et émotionnel, et souplesse dans les raisonnements) que dans les facultés métacognitives (capacités de planification, d'organisation, d'initiative, et capacité de conserver les informations en mémoire de travail à des fins de résolution de problème) - expliquent les relations observées entre l'agressivité réactive et les problèmes adaptatifs d'externalisation et d'internalisation.

Ces problèmes d'autorégulation entraînent des manifestations comportementales de type moteur, cognitif, langagier et social. Le développement des capacités d'autorégulation constitue une étape cruciale du développement, qui débute typiquement dès la petite enfance et se poursuit au cours de l'enfance. L'autorégulation est un phénomène complexe, qui revêt de multiples dimensions développementales. Chez un enfant, l'autorégulation commence à se manifester par la capacité de dormir et de s'alimenter à des heures régulières, par la capacité croissante de gérer les émotions qui sont pénibles, et par la capacité de diriger son attention lorsque c'est nécessaire, par exemple. Selon les récentes conceptualisations du tempérament, ce phénomène comprend deux composantes fondamentales : a) le niveau de réactivité de l'enfant à l'environnement, et b) les capacités de l'enfant à gérer et à réguler sa réactivité afin de pouvoir produire des réponses adaptées à l'environnement (Sawyer, Miller-Lewis, Searle, Sawyer, & Lynch, 2015). Comme nous le rappellent Sawyer et al. (2015), au départ, les nourrissons et les très jeunes enfants se

reposent sur les personnes qui prennent soin d'eux pour la régulation de leurs états affectifs et physiologiques (ils s'endorment en se faisant bercer; plus tard, s'ils se frustrerent dans un jeu particulier par exemple, on redirige leur attention vers une activité plus facile). Mais au fil des années préscolaires, les enfants deviennent progressivement de plus en plus capables de réguler leur réactivité et d'adapter leur comportement en fonction des exigences de leur environnement - aussi bien à la maison qu'en milieu éducatif.

Typiquement, les enfants manifestent des progrès continus dans leurs capacités à réguler leur attention et leurs émotions entre les âges de 2 et 7 ans. Cependant, la rapidité avec laquelle ces changements se produisent, et l'ampleur de cette évolution, varient considérablement parmi les enfants. Il s'agit là d'une constatation cruciale, puisque ces variations dans le développement de l'autorégulation chez les enfants peuvent avoir une influence significative sur la fréquence et l'intensité des problèmes de comportement que manifestent les enfants par la suite (Sawyer et al, 2015). À titre d'exemple, les enfants qui développent des habiletés précoces à réguler leur réactivité émotionnelle sont généralement plus aptes à surmonter les défis à leur réactivité. Les enfants qui démontrent des niveaux d'autorégulation supérieurs éprouvent généralement moins de difficultés à se calmer lors d'une tâche qui les frustre ou lorsqu'ils doivent suivre des règles à l'école et, par conséquent, ils sont moins susceptibles de manifester des problèmes de comportement. Les problèmes d'autorégulation apparaissent donc comme primaires, c'est-à-dire comme définissant les anomalies sur les plans cognitif, social, émotionnel, et elles semblent entretenir un rapport corrélationnel direct avec le plus vaste regroupement symptomatique de nature comportementale (Jahromi, Bryce, & Swanson, 2013; Maskey et al., 2013).

La section suivante explique la méthodologie ainsi que les procédés d'évaluation qui ont été utilisés dans la recherche rapportée dans cet article.

Méthodologie

Participants

Pour répondre aux objectifs de cette étude intragroupe, un échantillon de 5 garçons autistes francophones de 4-5 ans a été sélectionné. Afin d'éviter tout biais et de n'exercer aucune pression sur les participants ou leurs parents, le processus de sélection des cinq enfants a été réalisé par une intervenante indépendante, provenant d'une garderie spécialisée pour enfants autistes. Les parents ont signé un formulaire de consentement pour que leur enfant participe à la recherche.

Ces enfants avaient tous reçu un diagnostic d'autisme (entre les âges de 26 à 30 mois), prononcé par un pédiatre spécialisé en autisme, conformément aux critères du DSM-IV-TR (American Psychiatric Association, 2000). Ces diagnostics avaient également été appuyés par une psychologue, qui a évalué ces mêmes enfants à partir du CARS (Schopler, Reichler, & Rocher, 1988). Tout problème d'ouïe chez les cinq enfants avait été éliminé par un audiologiste. De plus, les cinq participants ne présentaient aucun problème de santé pouvant nuire à leur capacité de participer à l'évaluation.

Trois critères d'homogénéité ont été appliqués. Le premier est que le même pédiatre spécialisé

en autisme et la même psychologue ont posé le diagnostic pour chacun des participants. Le deuxième critère d'homogénéité est l'indice de sévérité de l'autisme - qui variait de léger à modéré—établi en fonction de l'évaluation diagnostique de la psychologue. Cet indice a permis au chercheur de s'assurer que les cinq enfants seraient en mesure de répondre aux exigences de l'étude. Enfin, le troisième critère était à l'effet que les cinq enfants ayant participé à cette étude présentaient un profil avec quelques retards de développement entre la naissance et l'âge de 18 mois, et des plateaux ou une absence de développement dans certains axes entre 18 et 36 mois. Ces renseignements proviennent des parents des participants, et des documents concernant l'évaluation psychologique et les rapports relatifs aux progrès dans le programme d'intervention intensive.

Tableau 1 - Âge des jeunes participants au moment de l'étude, au moment du diagnostic et degré de sévérité de l'autisme dans chaque cas

Garçons	Âge au moment de l'étude	Âge au moment du diagnostic	Degré de sévérité de l'autisme
Enfant 1	57 mois	30 mois	Modéré
Enfant 2	46 mois	27 mois	Léger
Enfant 3	44 mois	30 mois	Léger
Enfant 4	60 mois	26 mois	Modéré
Enfant 5	57 mois	30 mois	Modéré

Procédure

Cette étude intragroupe a examiné les variations dans les profils neurodéveloppementaux des jeunes participants autistes en étudiant leurs réponses dans des situations d'évaluation identiques. Bien qu'il existe une variété d'outils d'évaluation des enfants autistes, deux outils standardisés créés spécifiquement pour les jeunes enfants autistes ont été retenus. Il s'agit du Profil psychoéducatif - révisé (PEP-R) et du Bilan neuropsychologique de l'enfant (Neuro-Psychological - NEPSY).

Le Profil psychoéducatif - révisé (PEP-R), créé par Schopler, Reichler, Bashford, Lansing, et Marcus (1990), évalue le niveau de développement atteint et le niveau de développement émergent ou âge d'apprentissage de l'enfant autiste. Le niveau de développement atteint indique l'âge développemental, tandis que le niveau de développement émergent détermine ce que l'enfant est prêt à apprendre, sa zone proximale de développement.

Le PEP-R établit les capacités actuelles et en émergence dans sept domaines de développement : imitation, perception, capacités motrices fines et globales, capacités de coordination oculo-manuelle, et capacités cognitives et langagières. Cet outil est d'autant plus adapté aux jeunes enfants autistes qu'il ne s'appuie pas sur les compétences linguistiques, puisque les consignes aussi bien que les réponses peuvent reposer uniquement sur une information visuelle.

Le NEPSY est utilisé pour mesurer les dysfonctionnements cérébraux chez les enfants de 3 à 12 ans qui souffrent de troubles tels que l'autisme, d'un trouble de l'attention avec ou sans

hyperactivité, de dyslexie ou de graves troubles d'apprentissage (Kemp, Kirk & Korkman, 2001). Ce test examine cinq domaines de compétence qui ont été établis comme étant des indicateurs fiables de la réussite des enfants aux niveaux préscolaire et scolaire. Il s'agit des domaines 1/ de l'attention et des fonctions exécutives, 2/ du développement du langage, 3/ des dimensions visuo-spatiales, 4/ des aspects sensorimoteurs, et 5/ de la mémoire.

La section suivante présente une synthèse des résultats.

Résultats

La série d'analyses qui ont été réalisées dans cette étude fournit une vue d'ensemble des aptitudes des jeunes enfants autistes dans les activités combinées du NEPSY et du PEP-R en ce qui a trait à la coordination oculo-manuelle, au traitement visuospatial, à la sensorimotricité globale et fine, à l'attention et aux fonctions exécutives, à la mémoire et à la performance cognitive non verbale, ainsi qu'aux fonctions langagières. Dans le cas du NEPSY, il est important de préciser que seules les activités destinées aux enfants de 4-5 ans ont été utilisées. Dans le cas du PEP, toutes les activités ont été utilisées auprès des participants. Ces deux outils d'évaluation ont été retenus du fait de leur grande valeur non seulement du point de vue clinique, mais également pour leur habileté à éclairer la mise en œuvre de différents plans d'intervention en milieu scolaire.

La section suivante fournit un résumé des résultats dans chaque domaine développemental. Elle explore aussi les liens possibles entre les problèmes d'autorégulation et les résultats des jeunes participants dans chaque domaine.

Domaines développementaux

Le NEPSY permet d'évaluer les différents domaines développementaux à partir de diverses activités. De plus, cet outil permet d'évaluer le rôle de l'autorégulation dans les performances, et son influence sur les capacités d'attention et de mémorisation, sur le langage verbal et privé, sur la coordination sensorimotrice, ainsi que sur l'apprentissage. Le PEP est un outil complémentaire, car il permet d'évaluer les comportements autistiques, mais surtout, de déterminer aussi ce qu'un enfant autiste peut accomplir avec l'étayage d'un adulte. De plus, le PEP sert de curriculum scolaire pour les enfants autistes ne pouvant pas suivre le curriculum régulier.

Cette section présente une synthèse des résultats des jeunes participants autistes, en illustrant notamment quelles répercussions leurs problèmes d'autorégulation ont exercé sur leur performance durant l'évaluation. Chaque domaine neurodéveloppemental permet de mieux comprendre le développement neurologique des participants. De plus, ces résultats permettent de mieux comprendre le rôle de l'autorégulation dans les manifestations autistiques. Les performances de ces jeunes participants autistes permettent, entre autres, de cerner les comportements compensatoires que chacun avait développés pour gérer diverses situations sociales, émotionnelles, cognitives ou académiques.

Coordination oculo-manuelle et traitement visuospatial

Le tableau suivant résume les résultats des 5 enfants dans les tâches de coordination oculo-manuelle et de traitement visuospatial.

Tableau 2 - Résultats dans les domaines du traitement visuospatial et de la coordination oculo-manuelle

Domaines développementaux	Participant 1	Participant 2	Participant 3	Participant 4	Participant 5
Habiletés visuo-spatiales					
NEPSY					
La copie de figures	E	E	EM	EM	E
L'activité des cubes	R	R	R	R	R
Activités oculo-manuelles					
PEP-Révisé					
Réalise un encastrement géométrique (insère les formes au bon endroit)	R ¹	R	R	R	R
Fait un encastrement de 3 pièces de tailles différentes (insère chaque pièce en fonction de sa taille)	R	R	R	R	R

Tous les participants ont obtenu d'excellents résultats dans le domaine de la coordination oculo-manuelle, comme l'illustrent les deux sous-tests du PEP qui ont été utilisés. Dans l'activité du casse-tête, les cinq participants ont habilement réussi, au plan sensoriel, à indiquer l'emplacement des trois formes géométriques pour les placer ensuite aux endroits correspondants. Ils ont aussi très bien réussi à insérer les trois pièces du casse-tête de la vache selon leur taille, et ce, de façon autonome.

Sur le plan des habiletés visuospatiales, ce sont deux activités du NEPSY que les jeunes participants ont réalisées : la copie de figures et l'activité des cubes. La première permet d'évaluer les capacités d'intégration visuomotrice des enfants en leur faisant recopier, sur papier, des figures géométriques bidimensionnelles. Les résultats des participants 1, 2 et 5 indiquent des capacités comparables à celles des enfants autistes de leur âge, qui éprouvent de grandes difficultés dans ce type de tâche (Barron-Linnankoski et al., 2015). Ces résultats mettent clairement en évidence un manque d'intégration visuospatiale ainsi que des problèmes de coordination motrice. Au plan sensoriel, ces trois enfants ont réussi à percevoir les détails, mais pas *comment* ceux-ci s'articulaient les uns aux autres et sur la page. Cette difficulté est apparue même dans les formes simples (ligne verticale, ligne horizontale, cercle). Les participants 3 et 4 ont démontré une bonne intégration visuospatiale, malgré certaines difficultés de coordination motrice. Cette compétence était donc en émergence dans le cas de ces deux participants.

La seconde activité (avec des cubes) visait à évaluer les capacités de reproduction tridimensionnelle des participants à partir de modèles réels et d'images. La performance des cinq participants a été très bonne, en dépit du fait que la tâche de reproduction exigeait qu'ils transforment un dessin à plat en une représentation tridimensionnelle ou bien qu'ils déterminent quelle était la relation précise entre les pièces (p. ex. en empilant les blocs les uns sur les autres de telle ou telle manière). Les participants n'ont démontré aucune difficulté à visualiser et à

¹ Symboles figurant dans les tableaux : R = réussite, E = échec, EM = émergence.

reproduire ces relations spatiales. Par contre, ils ont rencontré des problèmes de coordination visuomotrice, qui se sont manifestés par une difficulté à désengager leur attention visuelle pour la réorienter rapidement sur une autre modalité.

Motricité fine et globale

Le tableau suivant résume les résultats des 5 enfants dans les tâches de motricité fine et globale.

Tableau 3 – Résultats dans le domaine de la sensorimotricité.

Domaine développemental	Participant 1	Participant 2	Participant 3	Participant 4	Participant 5
Sensorimotricité					
Motricité globale					
NEPSY					
L'activité de l'imitation de positions de mains	E	E	E	E	E
L'activité de séquences motrices manuelles	E	E	E	E	E
Motricité fine					
L'activité de précision visuomotrice	E	E	E	E	E
PEP-Révisé					
Motricité Globale					
Se tient sur un pied	EM	R	R	R	R
Saute à pieds joints	R	E	R	R	R
Présente une latéralisation du pied	R	EM	R	E	E
Présente une latéralisation de la main	E	E	R	EM	E
Motricité fine					
PEP-Révisé					
Enfonce le doigt dans la pâte à modeler	R	R	R	R	R
Fait un bol en pâte à modeler	E	E	E	EM	E
Touche avec son pouce les autres doigts de la même main dans l'ordre	E	E	E	E	E
Enfile des perles	R	EM	R	R	R
Retire les perles du cure-pipe	R	R	R	EM	R
Coordonne ses deux mains	R	EM	R	EM	R
Coupe du papier avec des ciseaux	R	EM	EM	EM	EM

Parmi les activités du NEPSY qui permettent d'évaluer la sensorimotricité, deux concernent la motricité globale (l'imitation des positions de mains et les séquences motrices manuelles) et une, la motricité fine (la précision visuomotrice). Trois activités de motricité globale et cinq activités de motricité fine du PEP ont été utilisées pour évaluer les jeunes participants autistes.

Dans la tâche d'imitation des positions des mains de l'évaluateur, les cinq participants ont réalisé une performance très inférieure par rapport à leur âge chronologique. Ils ont même eu de la difficulté à imiter de simples mouvements des doigts - que ce soit de leur main dominante ou de leur autre main. Les cinq participants ont obtenu de très faibles résultats dans cette tâche par rapport aux résultats qu'obtiennent habituellement les enfants neurotypiques de leur âge (Jaworski & Eigsti, 2017; Paynter, 2015). Les difficultés marquées qu'ont éprouvées les participants 2 et 3 proviennent du fait qu'ils effectuaient leurs gestes avec plus de lenteur que les enfants neurotypiques de leur âge, tandis que le problème éprouvé par les participants 1, 4 et 5

s'explique, au contraire, par le fait que ces enfants avaient des gestes précipités. Les participants ont donc tous éprouvé des problèmes à respecter la séquence et à montrer de la fluidité dans leurs mouvements. Ces difficultés perceptuelles étaient accompagnées de problèmes au plan sensoriel du traitement tactile (incapacité à reconnaître des objets par le toucher) ainsi que de problèmes de coordination motrice fine (les gestes avec les objets étaient imprécis - l'enfant tenait un crayon de la même façon qu'un objet plus gros, par exemple).

La deuxième activité, celle de séquences motrices manuelles, vise à évaluer les capacités d'imitation des enfants. On leur demande d'imiter, cinq fois consécutives, une séquence de mouvements rythmiques. Les résultats des cinq participants indiquent qu'ils avaient de la difficulté à mémoriser les séquences motrices. Pour compenser, ils ont, de nouveau, eu tendance à précipiter leurs mouvements et à n'imiter aucune partie de la démonstration. De plus, leur manque d'inhibition sur le plan de la vitesse d'exécution a révélé des problèmes importants aux plans de la coordination visuomotrice, de la planification, de l'estimation des difficultés du parcours ainsi que la perte de contrôle durant la tâche.

Enfin, la troisième activité - de précision visuo-motrice - visait à évaluer la motricité fine ainsi que la précision de la coordination visuomotrice, précision qui repose sur la vitesse à laquelle les participants parviennent à suivre un chemin déjà tracé sans dépasser les lignes. Les cinq participants ont éprouvé des problèmes aux plans de la coordination visuomotrice fine, de la planification, et de l'estimation des difficultés du parcours. Pour compenser leurs problèmes de coordination, ils ont, à nouveau, réalisé l'activité extrêmement rapidement et de façon très imprécise, ce qui ne leur a pas permis de respecter les règles de l'activité.

Sur le plan de la motricité globale, la performance des enfants a été relativement bonne à l'évaluation du PEP. Les participants 2, 3, 4 et 5 ont été capables de se tenir sur un pied pendant quelques secondes après quelques essais. Ils ont toutefois manifesté une certaine lenteur dans l'initiation du mouvement, et ils ont eu de la difficulté à s'arrêter une fois qu'ils étaient en mouvement. De même, les participants 1, 3, 4 et 5 sont parvenus à sauter à pieds joints pendant une longue séquence.

Durant l'activité avec le ballon, les choses se sont compliquées un peu : les participants 1 et 3 ont très bien réussi l'activité, tandis que le participant 2 a démontré certaines difficultés (de coordination) à donner un coup de pied dans le ballon, mais il a quand même réussi l'activité. Ces trois participants ont alterné entre le pied gauche et le droit, tout en manifestant, tous les trois, une dominance du pied gauche. Cette difficulté peut indiquer un retard de latéralisation (De Giacomo et al., 2016), caractéristique apparente aussi lorsqu'ils montaient les escaliers de la garderie, problème qui les forçait à regarder souvent le sol lorsqu'ils étaient en mouvement. Les cinq participants réussissaient cependant à se déplacer sans problème dans leur environnement.

En ce qui concerne la motricité fine évaluée à l'aide du PEP, les cinq participants sont parvenus à enfoncer leurs doigts dans la pâte à modeler pour y faire un trou, mais pas à en faire un bol, à l'exception du participant 4 qui, grâce à l'étayage de l'évaluateur, a démontré une émergence dans ce domaine. Les cinq participants ont échoué dans la tâche où ils devaient toucher les autres doigts de leur main dans l'ordre avec leur pouce. Par contre, les participants 1, 3, 4 et 5 ont réussi à enfiler une perle sur un cordon, et le participant 2 a démontré des compétences émergentes

dans ce domaine. Dans un autre exercice, les participants 1, 2, 3 et 5 ont réussi à retirer les six perles du cure-pipe en utilisant leurs deux mains, et le participant 4 y est parvenu aussi, mais plus difficilement, suite à l'étayage de l'évaluateur. Les participants 2 et 4 ont également manifesté des difficultés à utiliser leurs deux mains.

Dans l'activité de découpage, les participants 2, 3, 4 et 5 ont essayé de découper avec les ciseaux, mais ils n'y sont pas parvenus, bien qu'ils aient démontré des habiletés émergentes dans ce domaine avec l'appui de l'adulte. Ils ont montré qu'ils savaient quels étaient les gestes requis pour découper, mais ils n'ont pas réussi à faire des découpes dans le papier.

En résumé, les jeunes participants à cette étude présentaient une mauvaise coordination des membres en ce qui a trait au contrôle moteur fin en particulier, comme lors des manipulations. Du fait de leurs difficultés de contrôle moteur, ils avaient parfois de la difficulté à inhiber un mouvement. Sur le plan de la performance, leurs problèmes de coordination ont fait qu'ils ont été incapables de produire les réponses voulues à la vitesse attendue. Ces jeunes enfants autistes requéraient un nombre élevé de répétitions pour apprendre des mouvements moteurs simples. Ce genre de défi était également apparent dans le cas de l'apprentissage des routines et des règles de la garderie.

Attention (imitation) et fonctions exécutives (perception)

Le tableau suivant résume les résultats des 5 enfants dans les domaines de l'attention et des fonctions exécutives.

Tableau 4 - Résultats dans les domaines de l'attention et des fonctions exécutives.

Domaines développementaux	Participant 1	Participant 2	Participant 3	Participant 4	Participant 5
Attention					
Attention (perception)					
NEPSY					
L'activité de l'attention visuelle	E	E	E	E	E
PEP					
Suit les bulles des yeux	R	R	R	E	R
Traverse des yeux la ligne médiane	R	R	R	E	R
Présente une latéralisation oculaire	E	E	E	E	E
Indique les emplacements pour chacune des trois pièces de tailles différentes	EM	R	E	R	R
Associe des cubes et des disques de même couleur	R	EM	R	R	EM
Fonctions exécutives					
Autorégulation					
L'activité de la statue	E	E	E	E	E
Imitation					
L'activité de la fluidité de dessins	E	E	E	E	E
Manipule le kaléidoscope	R	E	R	R	EM
Appuie sur la sonnette 2 fois	EM	R	EM	EM	EM
Fait un boudin en pâte à modeler	EM	EM	R	R	E
Manipulation de la marionnette	EM	E	R	R	EM
Imite des cris d'animaux	EM	E	EM	R	EM
Répète des séries de 2 et 3 chiffres	E	E	R	R	E

La première activité du NEPSY évalue la rapidité et la précision avec lesquelles l'enfant autiste

parcourt visuellement un ensemble d'éléments pour localiser un élément cible. L'enfant doit barrer certains dessins (chat ou lapin) aussi rapidement et précisément que possible. Les cinq participants ont commis plusieurs erreurs, dans chacune des deux séries. Leurs résultats se sont révélés très inférieurs à la normale, l'exigence de vitesse ayant en partie compromis leurs résultats globaux. En effet, les enfants autistes sont plus lents que les enfants neurotypiques de leur âge (Macizo, Soriano, & Paredes, 2016). Plusieurs facteurs sont à la source de cette lenteur, dont leur difficulté à inhiber une réponse motrice erronée, leurs problèmes de coordination motrice et leur manque d'engagement (Englund et al., 2014). Les cinq participants à cette étude présentaient, au plan sensoriel, des difficultés en ce qui a trait à la compréhension de la tâche, à la vitesse d'exécution, et au maintien de l'attention, comme en témoigne le fait qu'ils ont repéré les cibles avec lenteur.

Pour sa part, le PEP permet d'évaluer le fonctionnement des modalités visuelles et auditives et leurs conséquences sur l'habileté des enfants à sélectionner et organiser les stimuli. Au plan visuel, les participants 1, 2, 3 et 5 ont aisément réussi à suivre les bulles avec les yeux, même lorsqu'elles ont traversé la ligne médiane, et ils ont manifesté beaucoup de plaisir durant cette activité. À un niveau plus complexe, dans une tâche de casse-tête, les participants 2, 4 et 5 sont les seuls qui ont réussi à désigner correctement l'emplacement des pièces (plan sensoriel). Et dans une tâche d'appariement, seuls les participants 1, 3 et 4 sont parvenus à placer les cubes sur le disque correspondant (plan moteur). Les deux autres participants y sont parvenus suite au modelage de l'évaluateur.

La seconde activité du NEPSY (la statue) évalue la persévération et l'inhibition motrices, en demandant à l'enfant de demeurer dans la même position - debout avec les yeux fermés pendant 75 secondes - tout en inhibant ses réponses impulsives tels mouvements du corps, ouverture des yeux ou réponses verbales à des stimuli sonores provenant de l'évaluateur. Aucun des cinq participants n'a pu être évalué dans cette tâche, parce qu'ils se sont montrés incapables soit de comprendre les consignes (plan sensoriel auditif verbal), soit de respecter ces consignes (plan moteur). Lors des deux tentatives, les cinq participants ont manifesté de l'anxiété, en adoptant divers comportements inappropriés.

Le PEP évalue aussi les capacités de l'enfant à imiter des stimuli visuels ou sonores. Au plan visuel, les capacités d'imitation de l'enfant servent d'indicateurs fiables de sa capacité à développer le langage et, par voie de conséquence, de ses capacités de socialisation (Tyson et al., 2014). Les cinq participants à cette étude ont semblé fascinés par l'activité avec le kaléidoscope. Les participants 1, 3 et 4 ont très bien réussi à faire tourner le cylindre. Pour sa part, le participant 5 y a réussi après quelques démonstrations. Cependant, le participant 2 n'y est pas parvenu, malgré l'aide qui lui a été fournie. Aucun enfant n'a compris la fonction visuelle du kaléidoscope, donc, cette activité n'a pas permis de connaître leur latéralisation oculaire.

Au plan auditif, le participant 2 a montré un intérêt pour l'activité consistant à reproduire une séquence avec une sonnette, dans laquelle il a très bien réussi. Les participants 1, 3, 4 et 5 semblaient moins s'y intéresser, mais ils ont tout de même réussi à appuyer deux fois sur la sonnette après avoir observé l'évaluateur le faire. Constatation intéressante, ce n'est pas tant le son de la sonnette qui a intrigué les jeunes participants, mais plutôt le bruit qu'ils ont eux-mêmes produit en frappant la sonnette sur la table. L'activité suivante demandait à l'enfant de faire un

boudin en pâte à modeler. Les participants 3 et 4 ont réussi à rouler la pâte sans problème. Les participants 1 et 2 ont démontré une certaine capacité à rouler la pâte avec l'aide répétée de l'examineur. Le participant 5 n'a, semble-t-il, trouvé cette activité ni attrayante ni plaisante.

Enfin, au plan moteur, dans les activités qui demandent aux participants de manipuler une marionnette ainsi que d'imiter des cris d'animaux, les participants 1 et 5 ont partiellement réussi (émergence) avec l'aide de l'évaluateur. Le participant 3 a habilement réussi à manipuler la marionnette, mais a requis le soutien constant de l'évaluateur pour l'imitation des cris d'animaux. Le participant 4 a réussi les deux activités de façon autonome, et a manifesté beaucoup de plaisir durant ses performances. Pour sa part, le participant 2 n'a manifesté aucun intérêt pour les deux activités; ce participant a refusé de s'engager dans ces activités, et ce, malgré l'utilisation d'un renforçateur. Paradoxalement, seuls les participants 3 et 4 ont aisément réussi l'activité où ils devaient répéter une série de 2 et 3 chiffres. Les trois autres n'ont pas réussi à répéter la série de chiffres. Il est important de noter que le comportement écholalique des participants 1, 2 et 5 a rendu difficile l'évaluation de leurs capacités d'imitation sonore. À cet égard, il est important aussi de préciser que certains des participants avaient moins de 4 ans (participants 2 & 3), alors que les autres avaient atteint l'âge de 5 ans. En bas âge, chaque mois fait ordinairement une différence significative dans les acquis et capacités d'un enfant. Or, constatation intrigante, lorsqu'on analyse l'ensemble des résultats des évaluations, il en ressort que les participants âgés de 5 ans ne semblent pas avoir été avantagés du tout par rapport aux plus jeunes.

En somme, les jeunes enfants autistes qui ont participé à cette étude ont manifesté une compréhension fragmentée des tâches qu'ils ont effectuées, ne prenant en considération qu'un seul élément à la fois, de sorte qu'ils ont eu de la difficulté à saisir de quelle manière plusieurs éléments allaient ensemble, et donc, à bien comprendre le but des tâches. À titre d'exemple : s'ils doivent considérer la couleur, puis la forme, puis la dimension, dès qu'ils s'attardent à l'une de ces caractéristiques, ils ne cherchent plus à faire le lien entre cette caractéristique et les autres.

Enfin, ils éprouvent de la difficulté à distinguer les stimuli pertinents des stimuli non pertinents, et ce, de manière encore plus marquée si la tâche ne leur est pas familière ou les intéresse peu. L'ensemble de ces difficultés compromet clairement leur performance.

Mémoire et performance cognitive non verbale

Le tableau suivant résume les résultats des 5 enfants dans les domaines de la mémoire et de la performance cognitive non verbale.

Tableau 5 - Résultats dans les domaines de la mémoire et des performances cognitives non verbales

Domaines développementaux	Participant 1	Participant 2	Participant 3	Participant 4	Participant 5
Mémoire/Apprentissage					
L'activité de mémoire narrative	E	E	E	E	E
L'activité de répétition de phrases	EM	EM	EM	EM	EM
Performances cognitives non verbales					
Montre du doigt les parties du corps de la marionnette	EM	E	R	R	E
Jeu interactif complexe avec les	E	E	R	EM	E

marionnettes					
Identifie les notions de grand et de petit de manière réceptive	E	E	R	R	E
Reconstitue le casse-tête du chaton (indique comment il faut placer les pièces)	R	E	EM	R	R
Identifie 5 couleurs de manière réceptive	E	E	R	R	E
Trouve un objet caché	EM	EM	R	R	EM
Donne 2 et 6 cubes	E	E	E	R	E
Exécute un ordre en 2 parties	EM	E	E	EM	EM
Trie 2 sortes d'objets	R	EM	E	EM	R
Donne les objets sur demande	E	EM	R	EM	E
Reconnaît les images	E	EM	EM	EM	E

Sur le plan de la mémoire, les jeunes enfants autistes qui ont participé à cette étude ont réalisé deux activités du NEPSY. La première, concernant la mémoire narrative, évalue les capacités de l'enfant à écouter (plan sensoriel) une histoire pour ensuite en restituer certains éléments (rappel libre) ou répondre à des questions (rappel indicé) (plan moteur). Les cinq participants ont éprouvé des difficultés importantes au plan du traitement audioverbal, en ce qui a trait à la récupération de l'information, à l'organisation de l'information entendue, et au maintien de l'attention pendant la lecture. Leur manque de motivation s'est clairement manifesté, autant durant le rappel libre que durant le rappel indicé.

Une deuxième activité du NEPSY, faisant appel à la répétition de phrases, évalue l'aisance avec laquelle l'enfant peut répéter des phrases d'une complexité et d'une longueur croissantes. Les cinq participants ont démontré une certaine capacité à répéter les phrases les plus courtes, mais ils ont éprouvé davantage de difficultés dans le cas des phrases plus longues.

Au plan cognitif non verbal, c'est à partir de tâches tirées du PEP que les jeunes participants ont été évalués. La première concerne l'habileté à identifier les parties du corps d'une marionnette. Seuls les participants 3 et 4 y sont parvenus. Le participant 1 n'a réussi uniquement avec l'aide de l'évaluateur. Les deux autres participants ont été incapables d'identifier les parties du corps de la marionnette. Lorsque l'évaluateur a tenté d'évaluer l'habileté à faire semblant en suscitant une interaction avec la marionnette chez les jeunes participants, les cinq enfants ont tous manqué d'intérêt pour cette tâche. Le comportement de trois d'entre eux (1, 2 et 5) attestait clairement qu'ils éprouvaient des difficultés à conférer un sens quelconque à cette tâche. Leur désengagement durant l'activité est digne de mention : ces trois participants n'ont pas du tout essayé d'interagir avec la marionnette. Par contre, le participant 3 a très bien réussi cette activité, en partie, semble-t-il, parce qu'il aimait beaucoup la texture des marionnettes et avait reconnu le type d'animal dont il s'agissait. De son côté, le participant 4 a essayé d'interagir avec la marionnette, et y est parvenu avec une aide.

Sur le plan réceptif, dans l'activité avec le casse-tête des moufles, seuls les participants 3 et 4 ont identifié les notions de grand et de petit de manière réceptive, un concept relativement abstrait. La même difficulté concernant les données abstraites a été observée lorsque les participants 1, 4 et 5 se sont révélés les seuls capables d'indiquer comment insérer chaque pièce du casse-tête du chaton, qui exige que l'enfant saisisse le sens à conférer à chaque pièce sans que celui-ci ne soit apparent.

Une difficulté similaire sur le plan de l'abstraction est apparue au test suivant : seuls les participants 3 et 4 sont parvenus à identifier, de manière réceptive, les cinq couleurs des cubes. Par contre, tous ont réussi plus facilement les activités concrètes où ils devaient trouver un objet caché (2 y ont réussi) ou trouver un objet caché dont on ne voyait qu'une partie (les 3 autres y sont parvenus). De fait, seuls trois participants ont réussi à donner 2 et ensuite 6 cubes partiellement cachés durant l'activité. Seul le participant 4 a réussi à réaliser la tâche qui consiste à remettre 2 et 6 cubes à l'évaluateur, et ce, en dépit de l'intérêt manifeste des participants 1, 2, 3 et 5 pour les cubes.

L'activité suivante demandait aux enfants d'exécuter un ordre en deux étapes. Lorsque l'évaluateur a demandé aux jeunes participants de mettre un cube dans un verre pour le déposer ensuite par terre, tous ont essayé d'exécuter la tâche, et leur engagement durant cette activité a permis de documenter que leur habileté à le faire était émergente. Durant l'activité cognitive du tri de cartes et d'objets, les participants 1 et 5 ont réussi la tâche, et deux participants (2 et 4) y sont parvenus grâce à l'étayage de l'évaluateur (émergence), mais le participant 3 n'a pas réussi à réaliser la tâche. Même résultat en ce qui concerne l'activité où les enfants devaient remettre des objets à l'évaluateur sur demande. Fait intéressant, seul le participant 3 a remis les objets demandés, et il a clairement manifesté son intérêt, en demeurant engagé durant l'activité. Toutefois, durant l'activité avec le livre d'histoires, les participants 2, 3 et 4 ont été capables de reconnaître certaines images.

En résumé, les performances des participants indiquent clairement : 1/ leurs difficultés de compréhension des concepts nouveaux, 2/ leur inaptitude à apprendre de leurs erreurs, 3/ leurs difficultés à suivre un horaire ou des activités, 4/ leurs difficultés à mémoriser des informations nouvelles, surtout dans des moments de stress et 5/ leur besoin de répétitions pour apprendre à respecter les consignes d'une activité.

Fonctions langagières

Le tableau suivant résume les résultats des 5 enfants dans le domaine des fonctions langagières.

Tableau 6 - Résultats dans les domaines du langage et des performances cognitives verbales

Domaines développementaux	Participant 1	Participant 2	Participant 3	Participant 4	Participant 5
Expression langagière					
NEPSY					
L'activité sur la dénomination des parties du corps	E	E	EM	EM	E
L'activité sur le processus phonologique	E	E	E	E	E
Identifier à partir de segments sonores l'image qui représente le mot	E	E	E	E	E
Produire un nouveau mot en omettant une syllabe ou un phonème	E	E	E	E	E
Imitation verbale (répète une série de chiffres)	E	E	E	E	E
L'activité sur la compréhension des consignes (pointe des lapins de différentes tailles, couleurs et expressions faciales)	E	E	EM	EM	E
L'activité sur la fluidité verbale (répète des phrases courtes et simples)	EM	E	EM	EM	E

L'activité sur les séquences oromotrices	E	E	E	E	E
Performances cognitives verbales					
PEP					
Nomme 3 formes géométriques	EM	E	EM	R	E
Compte 2 et 6 cubes	EM	E	EM	EM	E
Nomme les nombres	EM	E	E	E	EM
Nomme les images	E	E	EM	EM	E

Cinq sous-tests du NEPSY ont été utilisés pour évaluer les fonctions langagières chez les jeunes participants. Le premier, la dénomination des parties du corps sur une image ou sur son propre corps, s'avère une composante de base du langage expressif. Les performances des participants dans cet exercice reflètent une incompréhension quasi totale de l'activité. Tous ont éprouvé des difficultés importantes à nommer des parties de leur corps. Seuls les participants 3 et 4 sont parvenus à indiquer diverses parties du corps de l'évaluateur.

Deux tests évaluent le processus phonologique. Le premier examine la capacité à identifier de manière réceptive, à partir de segments sonores, quelle image représente le mot clé que contient chaque segment. Tous les participants ont éprouvé de la difficulté dans cette tâche. Le second test évalue la segmentation phonologique en demandant aux participants, à partir d'un mot prononcé par l'examineur, de produire un nouveau mot en omettant une syllabe ou un phonème, ou en remplaçant un phonème par un autre. Encore une fois, tous les participants ont démontré des problèmes phonologiques marqués dans cette analyse audiophonologique (plan sensoriel). Il est raisonnable de penser que ces problèmes ont vraisemblablement des répercussions considérables sur leur compréhension du langage et sur tout apprentissage lié au langage. Les jeunes participants à cette étude ont éprouvé les mêmes difficultés dans un test d'imitation verbale où ils devaient répéter une série de chiffres. Leurs performances et leurs manifestations comportementales suggéraient fortement qu'au plan réceptif, ces enfants ne parviennent pas à maintenir actif, pour un laps de temps suffisant, un ensemble abstrait d'éléments, observation qui pourrait indiquer un déficit dans leurs capacités d'empan mnésique (Thurm, Manwaring, Swineford & Farmer, 2015).

Un troisième type de tâches utilisé dans cette étude visait à évaluer l'aptitude des jeunes enfants à traiter des consignes verbales d'une complexité syntaxique croissante et à y répondre rapidement. Dans ce test, les consignes données à l'enfant sont de pointer des lapins de différentes tailles, couleurs et expressions faciales. La performance des jeunes participants autistes, dans cette activité, a été comparable à celle des enfants neurotypiques les plus faibles du même âge. Les jeunes participants n'ont pas répondu aux consignes simples, et leurs réponses ont souvent été incomplètes, attestant clairement leur manque de compréhension, tout particulièrement en ce qui concerne des aspects relativement abstraits (tels que forme ou dimension). Il est intéressant de noter également que, dans cette tâche, les jeunes participants autistes n'ont pas cherché à se faire comprendre; ils sont même allés jusqu'à utiliser un langage stéréotypé pour se soustraire à cette tâche qu'ils ont, semble-t-il, jugée trop difficile.

Quatrièmement, une activité de fluidité verbale a permis d'évaluer l'aptitude des jeunes participants à produire des mots appartenant à différentes catégories sémantiques prédéterminées. Dans ce test, l'enfant doit nommer, en une minute, autant d'animaux que possible, puis autant de noms que possible de choses qui se mangent ou se boivent. Les résultats des jeunes participants ont révélé une pauvreté lexicale sur le plan des substantifs (pour la

dénomination d'objets concrets) et des divers éléments servant à les qualifier (tels que les adjectifs qualificatifs décrivant couleur, taille ou forme). Les résultats ont également révélé une ignorance très claire des stratégies de catégorisation. Ce problème semblait clairement amplifié par le manque d'expérience des jeunes participants dans ce genre de tâche. Enfin, la cinquième activité, exigeant la reproduction de séquences oromotrices, visait à évaluer la coordination rythmique oromotrice chez les jeunes participants, en les invitant à répéter des séquences sonores et des virelangues cinq fois de suite (ex. : tic tac, mach mouch, split splat). Les résultats des jeunes enfants autistes indiquent que cette activité leur a posé de très sérieux problèmes.

En ce qui concerne les performances cognitives verbales qui ont été évaluées à l'aide du PEP, les participants ont démontré des difficultés aussi bien au plan réceptif qu'au plan expressif. À titre d'exemple, malgré un problème de prononciation, seul le participant 4 est parvenu à nommer les formes géométriques (rond, carré et triangle), tandis que les participants 1 et 3 n'y sont parvenus qu'avec une aide, et les deux autres, pas du tout. Il est intéressant de noter que, dans cette étude, il a été constaté que certains participants ne savaient pas demander de l'aide verbalement, même si l'enjeu (un bonbon) en valait la peine pour eux. Au plan expressif, seuls les participants 1, 3 et 4 ont réussi à compter le nombre de cubes, si une aide leur était offerte. De même, seuls les participants 1 et 5 ont réussi à nommer une série de chiffres. Lors de cette activité-ci, toute tentative d'aide de l'examineur a été accueillie négativement par les jeunes participants, qui sont devenus agités et ont vocalisé des sons pour couper l'information sonore. Enfin, il est intéressant de mentionner qu'en dépit de leur intérêt évident pour les informations présentées sous forme visuelle, même quand on leur a offert ce support visuel, les jeunes participants à cette étude ne s'en sont pas servis pour répéter des phrases simples ou complexes. Bien que l'outil d'évaluation utilisé ne fournisse pas d'images pour aider les enfants, les participants à cette étude ont reçu une série d'images pour les aider à établir des associations durant certaines activités langagières. Cette légère modification a été apportée suite aux recommandations de l'orthophoniste impliquée dans le plan d'intervention des enfants ayant participé à cette recherche. Or, malgré ce support visuel, les participants ne se sont pas référés aux images. Cette constatation - qui est une réalité fréquente - pose problème, surtout lorsqu'on initie un enfant au système PECS pour lui apprendre à communiquer.

En résumé, les résultats de cette étude indiquent que les difficultés langagières des jeunes participants autistes - de nature tant réceptive qu'expressive - étaient exacerbées par des problèmes d'attention et d'empan mnésique qui, à leur tour, compromettaient encore davantage les capacités de langage réceptif et expressif des jeunes enfants autistes.

Interprétation des résultats de cette étude

Les données recueillies dans cette recherche indiquent la présence de similarités importantes, mais aussi de différences considérables, dans les profils des jeunes enfants autistes, en ce qui a trait à l'attention, aux fonctions exécutives, au langage, aux fonctions sensorimotrices, aux traitements visuo-spatiaux ainsi qu'à la mémoire et à l'apprentissage.

Sur le plan de la coordination oculomanuelle et du traitement visuospatial, les jeunes participants à cette étude ne semblaient pas éprouver de difficultés de coordination visuomotrice. Lorsqu'ils ont fait des erreurs, celles-ci provenaient d'une difficulté à inhiber leur impulsion et à maintenir leur attention vers un but (comme l'ont également rapporté Kuhn, Willoughby, Blair, &

McKinnon, 2017 ou Jaworski & Eigsti, 2017, p. ex.) et d'une difficulté à saisir comment diverses informations peuvent former un tout, difficulté d'autant plus forte qu'il leur est difficile de réunir des informations provenant de plusieurs modalités sensorielles (comme l'ont aussi constaté Zachor & Ben-Itzhak, 2014, p. ex.). Ces deux difficultés combinées laissent supposer la présence d'une trop grande labilité attentionnelle, autrement dit, d'une difficulté à soutenir l'attention suffisamment longtemps pour combiner de manière opératoire l'ensemble des informations présentées (conformément aux constatations d'Englund et al., 2014, p. ex.). Cette labilité fait que les jeunes enfants autistes ont tendance à se désintéresser rapidement, si les tâches leur demandent de porter attention à plusieurs choses en même temps, et à perdre le fil de leurs pensées s'ils doivent passer rapidement d'un détail à un autre. Ils en oublient certains détails. Ils ne savent pas non plus alterner entre perception des détails et perception de l'ensemble (comme l'ont souligné Jaworski & Eigsti, 2017; Barron-Linnankoski et al., 2015; Pellicano, Gibson, Mayberry, Durkin, & Badcock, 2005 ou Powers, Roth & Heilman, 2005, p. ex.).

Sur le plan sensorimoteur, l'évaluation des domaines de la motricité fine et globale semble indiquer certains problèmes de perception et de motricité chez les jeunes enfants autistes (ce qui concorde avec les constatations de De Giacomo et al., 2016). D'une part, la labilité attentionnelle des jeunes enfants autistes, toujours apparente, rend difficile le respect d'une séquence de gestes à effectuer dans un ordre donné et, d'autre part, leurs difficultés motrices nuisent directement à la rapidité et à la précision de leurs gestes (Englund et al., 2014). Si l'on considère les constatations qui précèdent, il en ressort clairement que les problèmes de motricité des jeunes enfants autistes ne proviennent pas essentiellement d'un trouble moteur (dyspraxie), mais d'une difficulté à deux niveaux. Un premier niveau concerne l'habileté à opérer une planification harmonieuse de gestes moteurs devant être coordonnés et révisés en cours d'exécution (comme l'ont constaté Barron-Linnankoski et al., 2015, p. ex.). Un second niveau renvoie au contrôle précis à opérer sur la posture du corps en relation avec le mouvement et les objets utilisés. Ce deuxième niveau exige de savoir anticiper quelle adaptation de posture est nécessaire au fur et à mesure que l'on progresse dans une séquence motrice (De Giacomo et al., 2016).

Il importe de préciser que la majorité des enfants autistes semblent démontrer qu'ils ne souffrent pas de troubles moteurs primaires, puisque l'acquisition d'une motricité globale se réalise de façon quasi-normale. Par contre, leurs difficultés marquées sur le plan de la motricité fine, de la coordination ainsi que de la latéralisation sont généralisées (De Giacomo et al., 2016; Englund et al., 2014). Ces difficultés entravent leur capacité à considérer tous les éléments d'une tâche ou même simplement à exécuter la séquence motrice correctement, problème qui mène à des échecs à répétition et à une perte d'intérêt (Rosenquist, Lahti-Nuutilla, Laasonen, & Korkman, 2014). La combinaison de ces facteurs projette alors l'image d'un enfant lent, incapable de répondre de façon appropriée aux stimulations sensorielles en planifiant une action motrice adaptée (Zachor & Ben-Itzhak, 2014).

À ceci s'ajoutent des problèmes marqués aux plans de l'attention et des fonctions exécutives (Barron-Linnankoski et al., 2015). Ces enfants prennent plus de temps que leurs pairs typiques dans l'exécution d'une tâche, étant donné leur difficulté à rester concentrés sur un objet d'attention. Il est intéressant de noter par ailleurs que, dans l'étude rapportée dans cet article, il semble qu'aucun participant n'avait développé de stratégies compensatoires pour améliorer sa

capacité à maintenir son attention (comme l'ont également signalé Russell-Smith et al., 2014), de sorte que, lorsqu'une exigence survenait à cet égard, ces enfants autistes manifestaient un mutisme sélectif, de l'inertie motrice et un repli sur soi, ou encore, ils devenaient agités et écholaliques (conformément aux constatations de Nadig & Mulligan, 2017 ou de Cheng et al., 2015, p. ex.). Ces comportements représentent autant de façons, pour les enfants autistes, de signifier leur malaise devant une tâche qui présente un défi attentionnel trop élevé pour eux (Rosenquist et al., 2014). Par voie de conséquence, ils se démotivent très rapidement (Maskey et al., 2013; White et al., 2013), un état qui prévient tout effort pour apprendre à ajuster son action en cours d'exécution (Kuhn et al., 2017). L'ensemble de ces difficultés fait que de nombreux enfants autistes s'en tiennent à des comportements surappris, face auxquels ils développent une surdépendance qu'ils expriment par une insistance pour que tout reste pareil (Eisenberg et al., 2015).

Les jeunes participants à cette étude ont également démontré, à différents degrés, que leurs problèmes d'attention exerçaient une influence sur leurs fonctions exécutives. De manière analogue à ce que rapportent les écrits (Barron-Linnankoski et al., 2015 ; Englund et al., 2014), les jeunes enfants autistes qui ont participé à cette recherche ont tous manifesté des problèmes importants tels que : 1/ inaptitude à appliquer les stratégies appropriées d'apprentissage et de résolution de problème qui leur avaient été enseignées, 2/ difficulté à comprendre des notions abstraites (couleur ou forme, p. ex.), 3/ difficulté à tirer des conclusions à partir des faits présentés, 4/ inaptitude à diviser une tâche en différentes parties, et à décider ce qu'il faut faire en premier et par la suite, et 5/ inaptitude à intégrer les informations pour cerner les idées principales.

De plus, dans cette étude, les résultats de l'évaluation de la mémoire et de l'apprentissage chez les jeunes participants autistes indiquent que les difficultés suivantes s'ajoutent aux problèmes cités précédemment : 1/ inaptitude à apprendre à partir de ses erreurs, 2/ inaptitude à mémoriser des informations nouvelles, surtout dans des moments de stress et 3/ besoin de répétitions pour apprendre les routines et les règles durant la passation des tests. Il semble donc que l'ensemble de ces difficultés découle principalement de problèmes d'autorégulation - qui engendrent, à leur tour, des problèmes comportementaux chez les enfants autistes.

Enfin, au plan langagier, les jeunes participants à cette étude ont rencontré des difficultés importantes, qui les ont incités à adopter des mesures d'évitement (tout comme l'ont observé Thurm et al., 2015, p. ex.). De plus, lorsqu'ils ont dû produire ou reproduire des sons, les jeunes participants ont démontré des troubles articulatoires systématiques (comme dans l'étude de Nadig & Mulligan, 2017), et ils ne sont même pas parvenus au niveau de performance qui pouvait être attendu d'eux (ce qui concorde avec les constatations de Tyson et al., 2014, p. ex.). Dans cette étude, les jeunes participants autistes possédaient, aux plans réceptif et expressif, des habiletés langagières inférieures à celles des enfants neurotypiques du même âge. Pour que les participants portent vraiment attention, il a fallu absolument que les informations soient riches en stimulations monosensorielles, et parfois multisensorielles (comme cela a été le cas des objets qu'ils ont fait tourner pendant plusieurs minutes et qui ont ainsi stimulé l'audition, la vision et la kinesthésie chez ces jeunes participants). Il ressort aussi clairement des résultats des jeunes enfants autistes ayant participé à cette étude que leur déficit d'attention les rend incapables d'analyser les unités phonologiques des mots, handicap qui compromet gravement leur

compréhension du langage (agnosie auditive) (tel que l'ont également documenté O'Neill, Thornton, Marks, Rajendran & Halperin, 2016, p. ex.).

De plus, les résultats des jeunes enfants autistes ayant participé à cette étude montrent clairement que quatre des enfants évalués éprouvaient des difficultés dans la programmation motrice orale ainsi que dans le contrôle moteur précis des séquences phonologiques (résultats qui concordent avec les observations d'Ellis Weismer & Kover, 2015, p. ex.). Dans les cas sévères, Thurm et collègues (2015) ont observé que certains enfants autistes n'arrivent pas à se faire comprendre, obstacle qui exacerbe considérablement leurs difficultés d'apprentissage et, comme l'ajoutent Tyson et al., (2014), leurs compétences sur le plan de la socialisation.

Chez les enfants autistes, ces déficits langagiers dans les capacités de communication se traduisent par des réponses stéréotypées ou de l'écholalie (Thurm et al., 2015). À cet égard, Barron-Linnankoski et al., (2015) ont suggéré que ces problèmes langagiers tant réceptifs qu'expressifs attestent l'existence d'un trouble important de l'analyse et de la synthèse au plan sensoriel (dysphasie) et moteur (dyspraxie), et que ce trouble entrave le développement des formations neurofonctionnelles destinées au langage. Wetherby, Prizant, & Schuler (2000) ont également postulé l'existence d'un tel déficit dans l'analyse et la synthèse neurosensorielle, lorsqu'ils ont décrit comment l'enfant autiste est incapable de décoder certaines modalités du message sonore tels l'appel, l'expression et le symbole, ce qui l'empêche de développer sa pensée conceptuelle (Russell-Smith et al., 2014).

Conclusion

L'étude rapportée dans cet article confirme l'existence des problèmes sensoriels, moteurs, cognitifs et langagiers qui ont été documentés dans plusieurs recherches antérieures effectuées auprès d'enfants autistes. Cette étude confirme également l'existence de variations individuelles parfois considérables dans les performances des enfants autistes dans certains domaines (sensoriel, moteur, cognitif, langagier), variations qui semblent influencées entre autres par la nature de la tâche et l'intérêt que l'enfant y porte. Cette étude appuie, d'autre part, la constatation que certains enfants autistes présentent un déficit important dans les habiletés autorégulatrices qui sont nécessaires lorsqu'une tâche exige de prendre en compte un ensemble d'éléments (analyse) ainsi que les relations entre ces éléments (synthèse). Dans cette étude, cette difficulté particulière a exercé une influence considérable sur les compétences des jeunes enfants autistes dans tous les domaines qui ont été évalués.

L'examen de la performance des 5 enfants autistes ayant participé à cette recherche ne permet cependant pas d'établir quels liens les déficits sensorimoteurs entretiennent avec les déficits observés aux plans cognitif et langagier. Déterminer clairement ces liens demeure une entreprise difficile. En effet, lorsqu'on observe un déficit dans la répétition d'une séquence de sons ou de mots, s'agit-il d'un déficit de l'analyse phonologique et du décodage, ou d'un déficit de l'attention aux stimuli sonores, ou encore, d'un déficit de la mémoire phonologique? De manière analogue, quelle est la nature des influences qui s'exercent entre, d'une part, les déficits au plan du langage réceptif et des compétences cognitives non verbales et, d'autre part, les difficultés d'expression verbale?

C'est précisément dans ce contexte que se pose le problème de l'évaluation de l'enfant autiste. De fait, bien que la perspective neurodéveloppementale soit désormais acceptée dans la littérature scientifique (Barron-Linnankoski et al., 2015; Chen et al., 2015), les outils d'évaluation actuels ne permettent pas d'établir une relation univoque entre dysfonctions neurodéveloppementales et performance, ni de résoudre le problème de l'hétérogénéité des profils des personnes autistes (Courchesne et al., 2015). En effet, malgré la richesse des outils diagnostiques à notre disposition et la rigueur de leurs protocoles, l'hétérogénéité des profils des enfants est si importante qu'elle ne permet pas d'établir un ni même des profils neurodéveloppementaux types de l'autisme (Kuhn et al., 2017; Melling & Swinson, 2016; Zachor & Ben-Itzhak, 2014).

Comme l'ont souligné Mottron et Belleville (1994), il est donc important de poursuivre dans la voie des études intragroupe avant de comparer les enfants autistes à d'autres groupes d'enfants, et ce, jusqu'à ce que nous ayons établi différents phénotypes d'enfants autistes. L'une des pistes que nous pouvons suivre pour parvenir à établir ces différents phénotypes repose sans doute sur l'évaluation des habiletés autorégulatrices chez les enfants autistes (Rosenquist et al., 2015). L'autorégulation semble être la pierre angulaire permettant d'expliquer les comportements autistiques et leur impact sur le fonctionnement dans les différents domaines développementaux (Bernier, Beauchamp, Carlson & Lalonde, 2015). De plus, les comportements résultant de problèmes d'autorégulation permettent de mieux comprendre les différents profils que l'on associe à l'autisme (Rosenquist et al., 2014). La prochaine étape devrait être l'observation précoce des comportements d'autorégulation chez les enfants au développement atypique, afin de cerner les liens corrélacionnels entre développement neurologique, premières manifestations atypiques, et évolution des profils neurodéveloppementaux types (Sawyer et al., 2015; White et al., 2013).

Messages clés de cet article

Professionnels. Cet article explique combien il est important d'établir le profil neurodéveloppemental des enfants présentant un TSA, afin de pouvoir les diriger vers des interventions et des services qui sauront répondre à leurs besoins. Cet article explique également l'importance que joue l'autorégulation dans les problèmes développementaux que manifestent de nombreux enfants autistes.

Gestionnaires. Les constatations de cette recherche soulignent l'importance de concevoir des interventions personnalisées selon le profil neurodéveloppemental particulier de chaque enfant autiste. Cet article souligne aussi la nécessité que ces enfants soient pris en charge par des professionnels ayant des connaissances approfondies du TSA et en mesure, notamment, de choisir les meilleurs outils d'évaluation et d'obtenir ainsi les informations indispensables pour mieux accompagner les enfants autistes en milieu scolaire.

Key Messages From This Article

Professionals. This article explains why it is important to establish the neurodevelopmental profile of children with ASD, in order to refer them to interventions and services that will adequately meet their needs. This article also emphasizes the important role of self-regulation in the developmental problems commonly displayed by autistic children.

Decision makers. The findings of this research highlight the importance of designing intervention plans tailored to the individual neurodevelopmental profiles of children with ASD. This article also stresses the necessity for autistic children to be under the guidance of professionals with in-depth knowledge of ASD, who can select the best-suited assessment tools and thus obtain the information that is indispensable in order to better assist these children in school environments.

Remerciements

L'auteur tient à remercier les familles et leurs enfants pour leur participation à cette étude. L'auteur tient également à remercier tous les professionnels qui ont directement ou indirectement contribué au processus de sélection des participants ainsi qu'au partage d'informations suite aux évaluations diagnostiques initiales.

Références

- American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-IV-TR*. Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Barron-Linnankoski, S., Reinvall, O., Lahervuori, A., Voutilainen, A., Lahti-Nuuttila, P., & Korkman, M. (2015). Neurocognitive performance of children with higher functioning autism spectrum disorders on the NEPSY-II. *Child Neuropsychology*, *21*(1), 55-77. doi:10.1080/09297049.2013.873781.
- Bernier, A., Beauchamp, M. H., Carlson, S. M., & Lalonde, G. (2015). A secure base from which to regulate: Attachment security in toddlerhood as a predictor of executive functioning at school entry. *Developmental Psychology*, *51*(9), 1177-1189.
- Cheng, W., Rolls, E. T., Gu, H., Zhang, J., & Feng, J. (2015). Autism: Reduced connectivity between cortical areas involved in face expression, theory of mind, and the sense of self. *Brain*, *138*, 1382-1393.
- Commons, M. L., Adhikari, D., Giri, S., Weinberg, M., Baran, J. J., & Malik, E. (2017). Measuring developmental outcomes in autism spectrum disorder (ASD). *Behavioral Development Bulletin*, *22*, 197-208. doi:10.1037/bdb0000065
- Courchesne, V., Meilleur, A.-A. S., Poulin-Lord, M.-P., Dawson, M., & Soulières, I. (2015). Autistic children at risk of being underestimated: School-based pilot study of a strength-based informed assessment. *Molecular Autism*, *6*, 2-10. <https://doi.org/10.1186/s13229-015-0006-3>
- De Giacomo, A., Craig, F., Cristella, A., Terenzio, V., Buttiglione, M., & Margari, L. (2016). Can PEP-3 provide a cognitive profile in children with ASD? A comparison between the developmental ages of PEP-3 and IQ of Leiter-R. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, *29*, 566-573. doi:10.1111/jar.12216

- De Ramus, T. P., & Karra, R. K. (2015). Anatomical likelihood estimation meta-analysis of grey and white matter anomalies in autism spectrum disorders. *NeuroImage, Clinical*, 7, 525-536.
- Eisenberg, I. W., Wallace, G. L., Kenworthy, L., Gotts, S. J., & Martin, A. (2015). Insistence on sameness relates to increased covariance of gray matter structure in autism spectrum disorder. *Molecular Autism*, 6(1), 54.
- Ellis Weismer, S., & Kover, S. T. (2015). Preschool language variation, growth, and predictors in children on the autism spectrum. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 56, 1327-1337. doi:10.1111/jcpp.12406
- Englund, J., Decker, S., Allen, R., & Roberts, A. (2014). Common cognitive deficits in children with attention-deficit/hyperactivity disorder and autism: Working memory and visual-motor integration. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 32, 95-106. doi:10.1177/0734282913505074
- Grzadzinski, R., Huerta, M., & Lord, C. (2013). DSM-5 and autism spectrum disorders (ASDs): An opportunity for identifying ASD subtypes. *Molecular Autism*, 4, 1-6.
- Jahromi, L. B., Bryce, C. I., & Swanson, J. (2013). The importance of self-regulation for the school and peer engagement of children with high-functioning autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7, 235-246.
- Jaworski, J. L. B., & Eigsti, I. (2017). Low-level visual attention and its relation to joint attention in autism spectrum disorder. *Child Neuropsychology*, 23, 316-331. doi:10.1080/09297049.2015.1104293
- Kemp, S., L., Kirk, U., & Korkman, M. (2001). *Essentials of NEPSY assessment*. New York, NY: John Wiley & Sons, Inc.
- Kuhn, L. J., Willoughby, M. T., Blair, C. B., & McKinnon, R. (2017). Examining an executive function battery for use with preschool children with disabilities. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47, 2586-2594. doi:10.1007/s10803-017-3177-2
- Macizo, P., Soriano, M., & Paredes, N. (2016). Phonological and visuospatial working memory in autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46, 2956-2967. doi:10.1007/s10803-016-2835-0
- Maskey, M., Warnell, F., Parr, J. R., Le Couteur, A., & McConarchie, H. (2013). Emotional and behavioural problems in children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43, 851-859.
- Melling, R., & Swinson, J. M. (2016). The relationship between autism spectrum quotient (AQ) and uneven intellectual development in school-age children. *Cogent Psychology*, 3, 1-12. doi:10.1080/23311908.2016.1149136
- Mottron, L., & Belleville, S. (1994). L'apport de la neuropsychologie cognitive à l'étude de l'autisme. *Journal de psychiatrie et neurosciences*, 19, 95-102.
- Nadig, A., & Mulligan, A. (2017). Intact non-word repetition and similar error patterns in language-matched child with autism spectrum disorders: a pilot study. *Journal of Communication Disorders*, 66, 13-21.
- Nomi, J. S., & Uddin, L. Q. (2015). Developmental changes in large-scale network connectivity in autism. *NeuroImage: Clinical*, 7 (Complete), 732-741. doi:10.1016/j.nicl.2015.02.024
- O'Neill, S., Thornton, V., Marks, D. J., Rajendran, K., & Halperin, J. M. (2016). Early language mediates the relations between preschool inattention and school-age reading achievement. *Neuropsychology*, 30, 398-404.

- Ozonoff, S., Williams, B. J., & Landa, R. (2005). Parental report of the early development of children with regressive autism. The delays-plus-regression phenotype. *Autism, 9*, 461-486.
- Paynter, J. M. (2015). Assessment of school-aged children with autism spectrum disorder. *Journal of Psychologists and Counsellors in Schools, 25*, 104-115.
- Pellicano, E., Gibson, L., Mayberry, M., Durkin, K., & Badcock, D. R. (2005). Abnormal global processing along the dorsal visual pathway in autism: A possible mechanism for weak visuospatial coherence? *Neuropsychologia, 43*(7), 1044-1053.
- Powers, R.M., Roth, H.L., & Heilman, K.M. (2005). The effects of focal and global attentional systems on spatial biases. *Brain & Cognition, 58*, 318-323.
- Rosenqvist, J., Lahti-Nuutila, P., Laasonen, M., & Korkman, M. (2014). Preschoolers' recognition of emotional expressions: Relationships with other neurocognitive capacities. *Child Neuropsychology, 20*, 281-302. doi:10.1080/09297049.2013.778235
- Russell-Smith, S. N., Comeford, B. J. E., Mayberry, M. T., & Whitehouse, A. J. O. (2014). Brief report: further evidence for a link between inner speech limitations and executive function in high-functioning children with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 44*, 1236-1243.
- Samyn, I. (2004). Des autismes: premières distinctions entre autisme précoce et autisme à début tardif. *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence, 52*, 337-342.
- Sawyer, A. C. P., Miller-Lewis, L. R., Searle, A. K., Sawyer, M. G., & Lynch, J. W. (2015). Is greater improvement in early self-regulation associated with fewer behavioral problems later in childhood? *Developmental Psychology, 51*(12), 1740-1755.
- Schopler, E., Reichler, R. J., Bashford, A., Lansing, M. D., & Marcus, L. M. (1990). *The Psychoeducational Profile Revised (PEP-R)*. Austin TX: Pro-Ed.
- Schopler, E., Reichler, R., & Rocher, R. (1988). *The Childhood Autism Rating Scale*. Western Psychological Services.
- Thurm, A., Manwaring, S. S., Swineford, L., & Farmer, C. (2015). Longitudinal study of symptom severity and language in minimally verbal children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 56*, 97-104. doi:10.1111/jcpp.12285
- Tyson, K., Kelley, E., Fein, D., Orinstein, A., Troyb, E., Barton, M., ... Rosenthal, M. (2014). Language and verbal memory in individuals with a history of autism spectrum disorders who have achieved optimal outcomes. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 44*, 648-663.
- Volkmar, F. R., & Reichow, B. (2013). Autism in DSM-5: Progress and challenges. *Molecular Autism, 4*(13), 1-6.
- Wetherby, A. M., Prizant, B. M., & Schuler, A. (2000). Understanding the nature of communication and language impairments. Dans A. Wetherby et B. Prizant (Eds.). *Autism spectrum disorders: A transactional developmental perspective*. Baltimore, MD: Paul H. Brookes Publishing Co.
- White, B. A., Jarrett, M. A., & Ollendick, T. H. (2013). Self-regulation deficits explain the link between reactive aggression and internalizing and externalizing behavior problems in children. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment, 35*(1), 1-9.
- Yang, D. Y.-J., Beam, D., Pelphrey, K. A., Abdullahi, S., & Jou, R. J. (2016). Cortical morphological markers in children with autism: A structural magnetic resonance imaging study of thickness, area, volume, and gyrification. *Molecular Autism, 7*(1), 11.

Zachor, D. A., & Ben-Itzhak, E. (2014). The relationship between clinical presentation and unusual sensory interests in autism spectrum disorders: A preliminary investigation. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 44*, 229-235.