

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

MISE EN APPLICATION D'UN PROGRAMME D'INTERVENTION POUR LES
FONCTIONS ATTENTIONNELLES ET MÉTACOGNITIVES CHEZ LES ENFANTS
PRÉSENTANT UN TROUBLE DU SPECTRE DE L'AUTISME :
CONTRIBUTION POUR L'INHIBITION

ESSAI DE 3^e CYCLE PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE DU
DOCTORAT CONTINUUM D'ÉTUDES EN PSYCHOLOGIE
(PROFIL INTERVENTION)

PAR
ÉLISABETH DUPONT

MAI 2023

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire, de cette thèse ou de cet essai a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire, de sa thèse ou de son essai.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire, cette thèse ou cet essai. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire, de cette thèse et de son essai requiert son autorisation.

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES
DOCTORAT CONTINUUM D'ÉTUDES EN PSYCHOLOGIE
(PROFIL INTERVENTION) (D.Ps.)

Direction de recherche :

Annie Stipanivic, Ph. D. directrice de recherche
Université du Québec à Trois-Rivières

Myriam Rousseau, Ph. D. codirectrice de recherche
CIUSSS MCQ (IU DI-TSA)

Jury d'évaluation :

Annie Stipanivic, Ph. D. directrice de recherche
Université du Québec à Trois-Rivières

Colette Jourdan-Ionescou, Ph. D. évaluatrice interne
Université du Québec à Trois-Rivières

Audrée-Jeanne Beaudoin, Ph. D. évaluatrice externe
CIUSSS de l'Estrie (IUPLSS)

Sommaire

Une hausse importante de la prévalence du trouble du spectre de l'autisme (TSA) est constatée mondialement depuis les cinquante dernières années. Le TSA est caractérisé par des déficits dans la communication et les interactions sociales en plus de comportements et intérêts répétitifs et stéréotypés. De nombreuses études ont permis de mettre en lumière des déficits exécutifs chez les personnes ayant un TSA affectant leur fonctionnement adaptatif. Or, aucun programme d'intervention ciblant spécifiquement les fonctions exécutives (FE) n'est disponible et éprouvé pour les jeunes d'âge scolaire au Québec. L'objectif de la recherche est de vérifier si la mise en application du Programme d'intervention sur les fonctions attentionnelles et métacognitives (PIFAM), conçu initialement pour une clientèle ayant un trouble du déficit de l'attention/hyperactivité (TDA/H), permet d'améliorer l'inhibition, de jeunes âgés entre 10 et 14 ans ayant un TSA. Au total, huit participants ayant un TSA ont complété le programme PIFAM de 12 semaines. Ils ont également complété une évaluation comprenant des tests neuropsychologiques et les parents ont rempli un questionnaire afin d'estimer les effets de l'intervention. Des analyses de permutation ont permis de soulever une amélioration de l'inhibition des jeunes ayant un TSA suivant le PIFAM. Cette amélioration a été constatée via des mesures neuropsychologiques, alors que les résultats aux questionnaires d'observation complétés par les parents ne sont pas significatifs. Ces résultats suggèrent qu'un tel programme d'intervention sur les FE est prometteur pour les jeunes ayant un TSA. Toutefois des recherches supplémentaires avec un plus grand nombre de participants sont nécessaires afin d'obtenir des résultats généralisables.

Table des matières

Sommaire	iii
Liste des tableaux	vi
Liste des figures	vii
Remerciements	viii
Introduction	1
Contexte théorique	6
Trouble du spectre de l'autisme	7
Manifestations cliniques du trouble du spectre de l'autisme	8
Communication et les interactions sociales	9
Comportements, intérêts ou activités restreints ou répétitifs	11
Fonctionnement exécutif et trouble du spectre de l'autisme.....	14
Conceptualisation.....	14
Déficits exécutifs dans le trouble du spectre de l'autisme	18
Inhibition.....	21
Flexibilité cognitive	21
Mémoire de travail.....	22
Planification.....	24
Fonctionnement exécutif global.....	25
Intervention ciblant le fonctionnement exécutif	27
Types de remédiation cognitive	28
Programmes d'intervention ciblant le FE chez les jeunes ayant un TSA	29
Programme d'intervention sur les fonctions attentionnelles et métacognitives.....	35

Description du programme	36
PIFAM et l'inhibition	39
Objectif et hypothèse de recherche	40
Méthode	41
Participants.....	42
Matériel	43
Instruments de mesure	44
Évaluation du fonctionnement intellectuel	45
Évaluation de l'inhibition	46
Comportement de l'enfant au quotidien	47
Déroulement.....	48
Analyses statistiques	50
Résultats	53
Présentation des résultats	54
Analyses de permutation.....	54
Discussion	57
Synthèse des résultats.....	58
Forces, limites et pistes de recherches futures	62
Applications pratiques et cliniques	66
Conclusion	68
Références.....	71

Liste des tableaux

Tableau

1	Fonctions exécutives et exemples de la vie quotidienne.....	17
2	Méta-analyses sur le fonctionnement exécutif et trouble du spectre de l'autisme	19
3	Programmes d'intervention (top-down) ciblant le FE chez les jeunes ayant un TSA	30
4	Programmes d'intervention (bottom-up) ciblant le FE chez les jeunes ayant un TSA	33
5	Programmes d'intervention hybrides (top-down et bottom-up) ciblant le FE chez les jeunes ayant un TSA.....	34
6	Ateliers du Programme d'intervention sur les fonctions attentionnelles et métacognitives (PIFAM).....	38
7	Données sociodémographiques des participants	44
8	Qualités psychométriques de la WISC-V	46
9	Échelles au questionnaire BRIEF-2	48
10	Résultats des participants aux deux mesures d'inhibition.....	55

Liste des figures

Figure

1	Procédure expérimentale	50
2	Permutations des différences de moyennes au CPT-II (commissions)	55
3	Permutations des différences de moyennes au BRIEF-2 (inhibition)	56

Remerciements

La réalisation de cet essai doctoral a été possible grâce à l'apport de plusieurs acteurs que je souhaite remercier. Tout d'abord, je tiens à remercier ma directrice, Annie Stipanovic, pour sa disponibilité, sa rigueur, son soutien et, plus particulièrement, les nombreuses opportunités d'apprentissages et de formation qu'elle m'a offertes au cours de mon doctorat. Je souhaite également offrir mes remerciements à ma codirectrice, Myriam Rousseau, qui a su m'épauler avec de judicieux conseils et son souci du détail. Je tiens à leurs exprimer toute ma gratitude puisqu'elles ont joué un rôle significatif dans l'aboutissement de ce projet.

Je remercie également tous les jeunes et leurs familles d'avoir participé à ce projet de recherche, de s'être présentés semaine après semaine pour vivre ensemble une expérience unique et mémorable. Je ne peux passer sous silence l'important apport des intervenantes avec qui j'ai coanimé le PIFAM – Lucie Berthiaume et Jessica Hudon – qui se sont investies dans ce projet comme si c'était le leur. Nous avons d'ailleurs eu la chance de bénéficier de la supervision de la docteure Francine Lussier, l'auteure du programme.

Sur le plan personnel, je tiens à remercier mes parents, mes beaux-parents ainsi que mes sœurs et mon frère qui m'encouragent depuis le tout début et qui n'ont jamais cessé de croire en moi. Un merci tout spécial à ma mère qui, avec toute la douceur du monde, a su me prodiguer de judicieux conseils ayant passé par ce processus elle-même. Enfin, je remercie mes merveilleuses amies et collègues qui n'ont cessé de m'encourager et m'ont permis de me changer les idées lorsque j'en avais besoin.

Introduction

Actuellement, la prévalence nord-américaine du trouble du spectre de l'autisme (TSA) est estimée à 1 enfant sur 50 ce qui représente une augmentation de plus de 150 % depuis 2000 (Baio et al., 2018; Gouvernement du Canada, 2022; Maenner et al., 2020). L'autisme est défini comme un trouble neurodéveloppemental qui se caractérise par des déficits persistants dans la communication et les interactions sociales, associés à des intérêts restreints et des comportements répétitifs (American Psychiatric Association, 2013). Ces déficits donnent lieu à des difficultés d'adaptation pouvant notamment être préoccupantes pour les parents et les enseignants des enfants ayant un TSA¹. En plus des caractéristiques et déficits mentionnés ci-haut, il est rare de voir le diagnostic de TSA seul. En effet, les recherches démontrent que l'autisme est associé à au moins une autre condition psychiatrique dans 70 à 90 % des cas (Leyfer et al., 2006; Posserud et al., 2018; Simonoff et al., 2008). Une condition clinique qui est fréquemment associée au TSA est le trouble du déficit de l'attention/hyperactivité (TDA/H). Bien que le taux de cooccurrence du TDA/H chez les enfants ayant un TSA puisse varier d'une étude à l'autre, un taux entre 25,7 et 65 % semble ressortir dans les écrits (Hossain et al., 2020; Lai et al., 2019; Leader et al., 2021; Lugo-Marín et al., 2019; Stevens et al., 2016). En effet, les atteintes du jeune ayant un TDA/H et du jeune autiste sans déficience intellectuelle (DI)

¹ Inspirée par la littérature (notamment Botha et al., 2021), les termes « personnes autistes » et « personnes ayant un TSA » sont utilisés en alternance dans un souci de reconnaître à la fois les différentes perspectives et les préférences identitaires liées à l'autisme.

possèdent certaines caractéristiques similaires, tout en étant différentes en intensité. Les principales similitudes se situent au niveau des déficits exécutifs (Ashwood et al., 2015; Fossum et al., 2021; Lee et al., 2021; Mansour et al., 2017). Dans les dernières années, de nombreuses études et méta-analyses ont permis de mettre en lumière des déficits au niveau des fonctions exécutives (FE) chez les personnes ayant un TSA (Craig et al., 2016; Demetriou et al., 2019; Lai et al., 2017; May & Kana, 2020; Xie et al., 2020; Zhang et al., 2020).

Les FE s'activent dès qu'il est nécessaire d'orienter volontairement ses comportements vers un but spécifique. De plus, elles nous permettent de nous adapter de plus en plus efficacement aux exigences de l'environnement (Alvarez & Emory, 2006; Diamond, 2013; Reynolds & Horton, 2014). Selon le modèle de Gioia et al. (2015), le fonctionnement exécutif est composé de trois niveaux de régulation. D'abord, il y a la régulation comportementale (inhibition) et la régulation émotionnelle (flexibilité) qui sont des précurseurs nécessaires à la régulation cognitive (mémoire de travail, planification). La littérature actuelle permet de soulever des déficits exécutifs variés chez la clientèle autiste, affectant l'inhibition (Geurts et al., 2014), la flexibilité cognitive (Leung & Zakzanis, 2014), la mémoire de travail (Habib et al., 2019; Wang et al., 2017) et la planification (Olde Dubbelink & Geurts, 2017; Unterrainer et al., 2016).

Malgré les déficits au niveau exécutif démontrés chez les personnes ayant un TSA, il n'y a à ce jour que très peu de programmes d'intervention axés sur l'actualisation des FE

qui ont été développés spécifiquement pour les jeunes d'âge scolaire ayant un TSA sans DI. Plus précisément, quelques programmes de type *bottom-up* [entraînement cognitif] (Acero-Ferrero et al., 2017; Rabi et al., 2019; Yerys et al., 2019) et *top-down* [métacognitif] (Goodman et al., 2017; Kenworthy et al., 2014; Macoun et al., 2021; Renou & Doyen, 2019) sont actuellement en développement et à l'étude, mais très peu de données sont disponibles. Considérant le haut taux de cooccurrence entre la clientèle autiste et ayant un TDA/H ainsi que leurs déficits exécutifs communs, il apparaît intéressant de s'inspirer de programmes destinés aux enfants ayant un diagnostic de TDA/H afin de mieux comprendre le profil cognitif et d'obtenir des pistes d'intervention pour une clientèle autiste sans déficience intellectuelle (Craig et al., 2016; Lee et al., 2021; Tamm et al., 2020). La mise en application du Programme d'intervention sur les fonctions attentionnelles et métacognitives (PIFAM) (Lussier, 2013) pourrait s'avérer pertinente dans une préoccupation d'amélioration continue des pratiques cliniques auprès des jeunes d'âge scolaire ayant un TSA.

Cette étude permettra alors à une clientèle ayant un TSA sans DI et âgée entre 10 et 14 ans d'expérimenter le PIFAM (Lussier, 2013). Cette recherche permettra de développer les connaissances par rapport aux effets potentiels d'un tel programme sur l'inhibition de jeunes autistes.

Le corps général de cet essai est divisé comme suit. Les éléments théoriques sont d'abord discutés en trois segments : le trouble du spectre de l'autisme, les fonctions

exécutives et l'intervention. La section suivante porte sur la méthodologie utilisée pour la réalisation de cette étude. Suit la présentation des résultats obtenus. Ceux-ci sont ensuite discutés et finalement, les principales conclusions sont tirées.

Contexte théorique

Le contexte théorique est divisé en quatre grandes parties : la première concerne le trouble du spectre de l'autisme, la seconde le fonctionnement exécutif des individus ayant un TSA. Ensuite, la troisième portera sur l'intervention ciblant le fonctionnement exécutif pour une clientèle pédiatrique autiste et enfin la quatrième sur le PIFAM.

Trouble du spectre de l'autisme

Le TSA est un trouble neurodéveloppemental qui se caractérise par une altération qualitative de la communication et des interactions sociales ainsi que par un caractère répétitif et stéréotypé des comportements, des intérêts et des activités. Avec la refonte du Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux — 5^e éd (DSM-5; APA, 2013), le TSA est perçu dans une optique de continuum, soulevant un spectre d'atteinte, de difficultés et de manifestations diverses d'un même diagnostic. Effectivement, les manifestations cliniques du TSA s'inscrivent dans un même ensemble de comportements, qui peuvent varier d'un individu à l'autre en fonction de la qualité de l'accès au langage verbal, du niveau de développement cognitif et intellectuel, ainsi que de la présence de pathologies médicales ou génétiques associées. Les domaines de symptômes retenus dans cette classification sont les déficits sur le plan de la communication et des interactions sociales et les comportements, intérêts ou activités restreints et répétitifs. Par ailleurs, la sévérité du diagnostic est établie en fonction du niveau de soutien nécessaire au fonctionnement quotidien de l'individu, allant d'une atteinte légère à sévère. Pour certains

ayant une atteinte sévère, un soutien très important est nécessaire en raison d'une déficience intellectuelle, d'une incapacité à communiquer de manière intelligible ou de déficits moteurs importants qui sont associés. En contrepartie, d'autres avec une atteinte plus légère auront besoin d'un soutien afin de pallier leurs difficultés à initier et comprendre les relations sociales, alors qu'ils sont tout à fait en mesure de s'exprimer par des phrases complètes et possèdent une intelligence dans la moyenne voire supérieure (APA, 2013). Dans ces cas, le soutien pourrait prendre la forme d'une intervention ponctuelle ciblant le développement des stratégies leur permettant d'atténuer l'impact des problèmes d'organisation, de planification, de flexibilité ou d'habiletés sociales qui pourraient gêner leur autonomie au quotidien (Lussier et al., 2017). Ce sont principalement ces derniers qui nous intéressent dans le cadre de ce projet de recherche.

Ceci étant dit, le TSA est reconnu comme un diagnostic où l'hétérogénéité intradiagnostique est importante (Demetriou et al., 2019). Cette classification, mise de l'avant dans le DSM-5, reflète alors mieux cette conceptualisation du spectre de l'autisme en fonction des plus récents résultats de recherche, mais témoigne aussi de la complexité et de l'étendue possible de symptômes, expliquant ainsi le défi de taille que représente l'intervention pour les professionnels (Lai et al., 2014).

Manifestations cliniques du trouble du spectre de l'autisme

Malgré les différences individuelles que l'on retrouve dans le TSA, certains déficits sont présents en intensité variable chez tous les individus, et ont des impacts directs sur

leur vie quotidienne. En effet, de récents travaux montrent que la sévérité des symptômes autistiques est directement corrélée avec le niveau de fonctionnement adaptatif des jeunes (Kanne et al., 2011), défini comme étant la capacité de fonctionner indépendamment dans son environnement, tout au long de la vie (Pugliese et al., 2016). La section qui suit permettra de mettre en lumière ces déficits et de mieux comprendre leurs portées sur le quotidien des jeunes et de leur entourage. Dans un premier temps, l'aspect de la communication sociale sera abordé pour détailler dans un deuxième temps les comportements, intérêts ou activités restreints ou répétitifs.

Communication et interactions sociales

Bien que les difficultés de communication soient communes à tous les enfants ayant un TSA, il y a une certaine variabilité dans la manière dont elles se manifestent (Craig, 2017). La communication peut être un exercice complexe pour un individu autiste, particulièrement dans le maintien d'une conversation. La conversation est une forme de communication qui va au-delà de l'intentionnalité, puisqu'elle implique grandement la notion de partage et exige de nombreuses ressources cognitives. En effet, pour être en mesure de suivre un échange de parole, on doit pouvoir garder à l'esprit les aspects importants de la conversation en cours, inhiber l'impulsion de parler uniquement d'un sujet qui nous intéresse, d'interrompre autrui ou de passer sans cesse du « coq à l'âne » à l'intérieure d'un même échange (Hutchison et al., 2020; Reynolds & Kamphaus, 2004). Les défis au niveau de la communication sociale chez la personne ayant un TSA peuvent emprunter trois principales avenues, soit la réciprocité sociale et émotionnelle, la

communication non verbale ainsi que le développement, le maintien et la compréhension des relations sociales (APA, 2013).

En premier lieu, la réciprocité sociale est généralement atteinte chez l'individu ayant un TSA (APA, 2013). Ce concept comprend différentes composantes telles que la compréhension des signaux sociaux, la modulation de son comportement en fonction du contexte social et la qualité des ouvertures et réponses sociales (World Health Organisation, 1992). Ainsi, l'individu autiste peut avoir de la difficulté à s'ajuster à son interlocuteur lors d'une conversation. Celle-ci peut parfois avoir l'allure d'un monologue, puisque la personne parle d'un sujet d'intérêt sans s'ajuster à l'autre. Dans d'autres cas, la conversation peut être de type question-réponses qui doit constamment être nourrie par l'autre. Ce manque de réciprocité peut aussi donner l'apparence d'indifférence ou d'évitement du contact physique, alors que chez d'autres on peut observer des réactions plus intrusives, unilatérales et centrées sur leurs propres intérêts. Notons que dans tous les cas, la relation sociale semble mal modulée. L'enfant ayant un TSA répond moins bien aux demandes de collaboration de ses pairs (Aldridge et al., 2000; Carpenter et al., 2001) et passe généralement moins de temps en présence de ceux-ci comparativement aux enfants neurotypiques (NT) (Bauminger et al., 2008).

En second lieu, l'individu autiste peut présenter une atteinte de la communication non verbale, allant des anomalies du contact visuel et d'expression corporelle à un manque de compréhension de la gestuelle et des expressions faciales (APA, 2013). Considérant

qu'une importante partie de la communication est non verbale, ces incompréhensions ont un impact direct sur les interactions sociales (Mazeau & Pouhet, 2014). Chez l'individu ayant un TSA, un des premiers indices est lié au développement de l'attention conjointe, par exemple, l'enfant autiste n'a pas tendance à pointer du doigt un objet ou évènement à son parent afin de partager son intérêt (Camaioni et al., 2003; Nyström et al., 2019; Ramos-Cabo et al., 2021). De plus, la compréhension et la reconnaissance des expressions faciales d'autrui sont souvent plus difficiles pour l'individu ayant un TSA (Rice et al., 2015; Zhang et al., 2021). Cet élément combiné avec un contact visuel diminué ont des répercussions sur la qualité des interactions sociales (Pons et al., 2002).

Enfin, l'individu autiste peut présenter de la difficulté à développer, maintenir et comprendre les relations sociales (APA, 2013). De façon générale, il est remarqué que l'individu avec autisme aura une quantité et une qualité moindre de relations sociales que leurs pairs NT (fréquence des contacts, présence de conflits, moins d'intimité), bien que cet élément n'affecte généralement pas leur niveau de satisfaction sur le plan social (Petrina et al., 2014, 2016, 2017).

Comportements, intérêts ou activités restreints ou répétitifs

En addition aux déficits mentionnés ci-haut, on retrouve chez la personne au moins deux des quatre caractéristiques parmi les suivantes : (1) Caractère stéréotypé ou répétitif des mouvements, de l'utilisation des objets ou du langage; (2) Intolérance au changement, adhésion inflexible à des routines ou présence de rituels; (3) Intérêts extrêmement

restreints et fixes anormaux soit dans leur intensité ou leur but; (4) Hyper ou hyporéactivité à des stimuli sensoriels ou intérêts inhabituels envers des éléments sensoriels (APA, 2013).

Une utilisation des objets, du langage ou du mouvement est dite stéréotypée ou répétitive, quand elle est reprise sans cesse de manière monotone ou qui calque un comportement appris (Bahrami et al., 2012; Lanovaz et al., 2013). La présence de maniérismes des mains, de sautellement ou de *flapping* constitue un langage corporel stéréotypé. Des particularités sur le plan du langage pourraient être par exemple, une inversion pronominale, l'utilisation du « tu » plutôt que du « je », la répétition excessive de message publicitaire ou passage de film. Finalement, le jeu peut être utilisé de manière plus concrète tels des comportements d'alignement et de sériations ou même d'autostimulation sensorielle (MacDonald et al., 2007). Environ 88 % des enfants ayant TSA présentent au moins une de ces caractéristiques (Chebli et al., 2016).

L'intolérance aux changements est une autre manifestation fréquente qui amène le jeune à adhérer à des routines rigides. Cette rigidité touche tant la routine quotidienne, que les habitudes alimentaires et les milieux fréquentés. En effet, les jeunes autistes préfèrent de loin que les choses soient toujours exécutées de la même manière (p. ex., toujours manger le même repas, suivre la même routine du matin/soir) (Hendren, 2020; Leekam et al., 2011).

Les intérêts des jeunes autistes occupent souvent une place considérable, à un point tel qu'ils peuvent nuire à leurs relations sociales (Klin et al., 2007). Le domaine d'intérêt peut être inhabituel dans sa nature (p. ex., plomberie) ou dans son intensité (APA, 2013). Ceux-ci peuvent être, entre autres, les voitures, les chiffres, les dinosaures, l'électronique, etc. Ces intérêts peuvent certes être envahissants pour l'entourage, mais ils génèrent beaucoup de plaisir pour l'individu (Courchesne et al., 2020; Grove et al., 2018; Jacques et al., 2018).

Finalement, le traitement sensoriel nous permet de sélectionner et d'organiser les différentes stimulations sensorielles provenant de l'environnement afin de bien les traiter et d'en faire sens (Dellapiazza et al., 2020). Ce traitement est fréquemment atteint chez l'individu ayant un TSA. Sa prévalence varie d'une étude à l'autre, mais un taux entre 45 et 95 % semble ressortir des études (Ben-Sasson et al., 2009; Degenne-Richard, 2014). Chez certains, cette particularité prend la forme d'un intérêt sensoriel inhabituel : sentir un objet, le voir tourner sans cesse, fixer des objets sur une longue période ou être captivé par une texture. Par ailleurs, plusieurs individus autistes ont une sensibilité générale excessive aux bruits habituels de leur environnement, comme les bruits que les amis font en se chamaillant à la récréation ou ceux des électroménagers à la maison. Cette sensibilité mène généralement à une réponse excessive et à de la détresse.

Fonctionnement exécutif et trouble du spectre de l'autisme

La seconde section du contexte théorie visera d'abord à définir le fonctionnement exécutif et à mettre de l'avant les différentes composantes du fonctionnement exécutif à la lumière des plus récents modèles théoriques. Par la suite, une revue des récentes méta-analyses sur les déficits exécutifs chez les individus présentant un TSA sera présentée.

Conceptualisation

Le fonctionnement exécutif est un concept qui s'explique difficilement en raison de la grande hétérogénéité des paradigmes qui sous-tendent cette grande habileté. Depuis son émergence dans les années 1970, plus d'une trentaine de construits ont été inclus dans la définition préliminaire du fonctionnement exécutif, le rendant très complexe à définir à ce jour (Goldstein et al., 2014; Hunter & Sparrow, 2012). De manière générale, la littérature actuelle permet de définir les FE ainsi : ce sont des processus mentaux de haut niveau qui permettent de porter attention à une situation lorsque la réponse automatisée ou instinctive ne semble pas être la réponse la plus adaptée (Alvarez & Emory, 2006; Diamond, 2013). Les FE sont impliquées dès qu'il est nécessaire de s'arrêter un instant afin d'orienter volontairement ses comportements vers un but spécifique. Celles-ci contrastent avec le concept de savoir; elles impliquent de prendre des décisions pendant l'action, de s'adapter en temps réel aux demandes extérieures (Reynolds & Horton, 2014). En somme, il s'agit d'un « macro-construit », qui comprend de multiples sous-fonctions qui travaillent conjointement afin de résoudre des problèmes complexes et de prendre des décisions dans la vie de tous les jours (Zelazo et al., 1997).

Selon le modèle à trois facteurs de Gioia et al. (2015), le fonctionnement exécutif est composé de trois niveaux (facteurs) (Hendrickson & McCrimmon, 2019; Jiménez & Lucas-Molina, 2019). Dans un premier temps, la régulation comportementale correspond au niveau de base et comprend l'inhibition. Ainsi, l'inhibition est la capacité que nous avons de contrôler notre attention, nos comportements, nos pensées ainsi que nos émotions dans le but de contenir une impulsion (Diamond, 2013; Miyake et al., 2000). L'inhibition nous permet de retenir une réponse pour en fournir une autre plus appropriée et plus réfléchie en fonction du contexte. Lorsque l'inhibition est déficitaire, les individus peuvent avoir de la difficulté à se discipliner ou à attendre avant de passer à l'action. L'inhibition est donc un précurseur nous permettant de nous placer en posture d'écoute, de réflexion, de solution, etc. (Levine et al., 2000).

Ensuite, le second niveau concerne la régulation émotionnelle et comprend la flexibilité qui est également un précurseur à la régulation cognitive. La flexibilité est la fonction qui nous permet d'alterner entre deux comportements ou de modifier un comportement de diverses manières en tenant compte du contexte et des règles en vigueur (Miyake et al., 2000). Elle nous permet aussi de prendre en considération plus d'un aspect d'une situation ou d'un objet simultanément (Jacques & Zelazo, 2005). Ainsi, nous pouvons nous ajuster face aux nouvelles demandes et tirer profit des occasions qui s'offrent à nous. La personne qui présente une atteinte sur ce plan aura donc de la difficulté à se sortir de comportements routiniers et à prendre des initiatives.

Enfin, le troisième niveau comprend les fonctions dites de régulation cognitive (haut niveau) et qui contribuent à rendre l'être humain apte à élaborer un plan d'action et à organiser ses idées. Dans ce niveau sont comprises la mémoire de travail et la planification. La mémoire de travail nous permet de maintenir et manipuler temporairement de courts segments d'informations (consignes, questions, données, etc.) pour pouvoir ensuite les utiliser afin de répondre à une demande ou résoudre un problème (Baddeley, 1992; Diamond, 2013). Plus spécifiquement, elle nous permet de faire sens avec ce qui se passe au fil du temps, à la lumière de ce que l'on connaît déjà et de ce que l'on apprend. Un déficit à cet égard rend difficile la mise en relation de différents événements ou concepts par une incapacité à maintenir en tête une quantité suffisante d'informations. Cette situation nuira grandement à la compréhension et aux apprentissages. La planification est la FE qui permet d'élaborer un plan d'action. Ce haut niveau de fonctionnement demande non seulement de déterminer une liste de comportements à poser et à les organiser de manière adéquate, mais aussi de réévaluer et d'actualiser cette série en fonction de l'environnement et des nouvelles exigences (Lezak et al., 2004). Cette fonction nécessite alors une capacité à conceptualiser la situation présente et à mettre en place un plan afin de s'y adapter (Diamond, 2013; Miyake et al., 2000). Le Tableau 1 ci-dessous illustre certains exemples concrets des fonctions exécutives dans la vie quotidienne.

Tableau 1*Fonctions exécutives et exemples de la vie quotidienne*

Niveaux	Fonction exécutive	Construits	Exemples de la vie quotidienne
Régulation comportementale	Inhibition	Résistance aux distractions	En classe, l'enfant doit ignorer les bruits de ses camarades afin de se concentrer sur les explications de l'enseignant.
		Inhibition d'une réponse automatique	Lorsque l'enfant est au fait d'un événement surprise pour un de ses amis, il doit d'abstenir d'en faire mention pour ne pas la gâcher.
Régulation émotionnelle	Flexibilité	Flexibilité réactive : être en mesure d'alterner entre deux consignes et s'ajuster aux imprévus	L'enfant à l'école est en mesure de s'adapter aux imprévus et aux changements dans la routine, comme lors d'une journée spéciale thématique ou d'une sortie scolaire.
		Flexibilité spontanée (fluence) : générer/créer	Dans la cour d'école, lorsque l'enfant se retrouve en situation de conflit, il devra générer des solutions afin de régler le désaccord avec son ami.
Régulation cognitive	Mémoire de travail	Maintien : maintenir en tête l'information visuelle ou verbale qui est présentée afin de la rappeler telle quelle	Lorsque le parent nomme une consigne à plusieurs étapes à son enfant, il doit se rappeler celles-ci afin de toutes les accomplir.
		Manipulation : manipuler l'information visuelle ou verbale qui est présentée afin de l'utiliser	Afin de réaliser des calculs mentaux, nous devons manipuler les chiffres maintenus en mémoire afin de réaliser l'opération correctement.
	Planification	---	L'enfant est en mesure de planifier les étapes à suivre afin de résoudre un problème mathématique.

Déficits exécutifs dans le trouble du spectre de l'autisme

Le fonctionnement exécutif s'exprime sur un continuum entre normal et pathologique (Supekar et al., 2013) et s'est avéré très utile afin d'apprécier certaines manifestations comportementales et cognitives chez les enfants ayant différents troubles neurodéveloppementaux. Bien que les déficits exécutifs ne fassent pas partie des critères diagnostiques des différents troubles neurodéveloppementaux, ils ont été documentés à maintes reprises dans la littérature comme étant présents principalement dans les problématiques de TSA et de TDA/H (Antshel et al., 2014; Geurts et al., 2014; Turda et al., 2019). Plus spécifiquement dans le TSA, la théorie d'une dysfonction exécutive a été largement étudiée et met en lumière la relation entre les déficits exécutifs et les problématiques rapportées dans le comportement au quotidien (Johnston et al., 2019). En effet, il a été postulé que les déficits exécutifs sont à la base des difficultés sociales, comportementales et adaptatives chez l'individu ayant un TSA (Damasio & Maurer, 1978; Geurts et al., 2014; Hill, 2004; Pennington & Ozonoff, 1996; Russo et al., 2007). Une revue des plus récentes méta-analyses sur les atteintes exécutives chez les individus autistes sera présentée dans la prochaine section afin de mieux situer l'état des connaissances à ce niveau (voir Tableau 2).

D'abord, nous nous attarderons aux méta-analyses qui ciblent les FE isolément (inhibition, flexibilité, mémoire de travail et planification), pour ensuite dégager les études qui s'intéressent au fonctionnement exécutif de façon générale.

Tableau 2*Méta-analyses sur le fonctionnement exécutif et trouble du spectre de l'autisme*

Méta-analyse	Nombre d'études incluses	Nombre de participants	Étendu d'âge	Âge moyen	FE mesurées	Taille d'effet
Demetriou et al., 2018	235	6816 TSA; 7265 NT	> 6 ans	N/D	MT	$g = 0,47$
					INH	$g = 0,46$
					FLEX	$g = 0,48$
					FLU	$g = 0,45$
					PLAN	$g = 0,55$
					GLOBAL	$g = 0,48$
Geurts et al., 2014	23	1091 TSA; 1306 NT	4 à 83 ans	13,8	IRA	$g = 0,55$
					RD	$g = 0,31$
Habib et al., 2019	9	226 TSA; 221 NT	11 à 31 ans	21,2	MTP	$d = -0,67$
					12	305 TSA; 351 NT
Lai et al., 2017	98	2986 TSA; 3005 NT	< 18 ans	10,0	MTP	$g = 0,67$
					MTV	$g = 0,58$
					INH	$g = 0,41$
					FLEX	$g = 0,59$
					PLAN	$g = 0,62$

Tableau 2*Méta-analyses sur le fonctionnement exécutif et trouble du spectre de l'autisme (suite)*

Méta-analyse	Nombre d'études incluses	Nombre de participants	Étendu d'âge	Âge moyen	FE mesurées	Taille d'effet
Leung & Zakzanis, 2014	72	2137 TSA; 2185 NT	4 à 63 ans	17	FLEX	N/D
Olde Dubbelink & Geurts, 2017	50	1755 TSA; 1642 NT	5 à 64 ans	N/D	PLAN	$g = 0,52$
Wang et al., 2017	19	437 TSA; 478 NT	N/D	N/D	MTP	$d = -0,44$
	20	633 TSA; 720 NT		N/D	MTV	$d = -0,72$
Xie et al., 2020	42	928 TSA; 1491 NT	18 à 50 ans	28	MT	$g = 0,48$
					INH	$g = 0,61$
					FLEX	$g = 0,69$
					FLU	$g = 0,42$
					PLAN	$g = 0,64$

Note. MT : Mémoire de travail; MTP : Mémoire de travail phonologique; MTV : mémoire de travail visuospatial; INH : inhibition; IRA : inhibition réponse automatique; RD : résistance aux distractions; FLEX : flexibilité; FLU : fluence; PLAN : planification; GLOBAL : ensemble des FE.

d = Cohen's d – taille d'effet (0,2 petite, 0,5 moyen, 0,8 grande)

g = Hedges's g – taille d'effet (< 0,30 petite, 0,30-0,60 moyen, > 0,60 grande)

Inhibition

Geurts et al. (2014) ont colligé 41 études publiées avant juin 2013. Deux différentes méta-analyses ont été réalisées à l'aide de l'échantillon afin de vérifier si les déficits sont présents dans les deux composantes de l'inhibition à l'aide de mesures neuropsychologiques¹. D'une part, il a été démontré que les individus ayant un TSA ont des résultats significativement plus faibles dans les tâches où ils doivent inhiber une réponse automatique (IRA), de même que lorsqu'ils doivent résister aux distractions (RD). Les résultats permettent aussi de voir que les habiletés en inhibition ont tendance à s'améliorer avec l'âge dans la composante IRA, quoi qu'elle demeure plus sévèrement atteinte que la RD. Les auteurs soulèvent toutefois une importante variabilité entre les études.

Flexibilité cognitive

Leung et Zakzanis (2014) ont regroupé 72 études totalisant 4322 individus (2137 TSA; 2185 NT) âgés entre 4 et 63 ans ($M = 17$ ans) ne présentant pas de déficience intellectuelle. Dans cette méta-analyse, des études mesurant la flexibilité cognitive à l'aide de mesures neuropsychologiques² et de questionnaires d'observation du comportement³

¹ *Go/No-Go, Stroop (D-KEFS), Flanker, Stop Signal, Opposites Worlds (TEA-CH), Walk Don't Walk (TEA-CH), CPT-II, Stroop-Computer, Counting Task, Sustained Attention To Response Test (SART), POP Task (preparing to overcome prepotency).*

² *Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome Rule Shift Cards Test, Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB) Intradimensional/Extradimensional Set-Shifting, Change Task, Children's Color Trails, DKEFS Design Fluency Test, Dimensional Change Card Sorting Task, D-KEFS Colour Word Interference Test, Flexible Item Selection Task, Gender/Emotion Switch Task, Modified Card Sorting Task, NEPSY-II Inhibition and Animal Sorting, Preparing to Overcome Prepotency "POP" Task, Probabilistic Reversal Learning Task, Response Organization Objects (ROO) Task, Set-Shifting Task, SWITCH Task, Trail Making Test, Wisconsin Card Sorting Task, Wisconsin Card Sorting Task with Controlled Task Switching.*

³ *The Behavior Rating Inventory of Executive Function, Flexibility Rating Scale-Revised.*

ont été comparées. Les résultats obtenus à la sous-échelle « flexibilité » du questionnaire *Behavior Rating Inventory of Executive Function* (BRIEF) s'avèrent être les plus sensibles afin de différencier les jeunes ayant un TSA des jeunes NT. De plus, c'est à cette échelle que les jeunes ont obtenu des scores les plus déficitaires, soit sous le seuil clinique. Le seuil clinique indique que le rendement de l'enfant est significativement sous la moyenne attendue pour son niveau d'âge. Les auteurs soulignent entre autres l'efficacité de cet outil afin de relever les déficits en flexibilité cognitive de manière écologique. Du côté des instruments neuropsychologiques chez l'enfant, le temps de réponse de la condition « changement » du sous-test *Inhibition de la NEPSY-II* s'est avéré le plus sensible pour différencier les enfants autistes des enfants NT. Or, dans aucune des mesures neuropsychologiques utilisées, le seuil clinique n'est atteint pour la flexibilité. Ainsi, les auteurs expliquent que les déficits dans cette habileté sont plutôt d'ordre comportemental chez les individus ayant un TSA, d'où l'importance d'intégrer des mesures d'observation lors de l'évaluation auprès de cette clientèle. Les mesures neuropsychologiques ne permettraient pas suffisamment de refléter la complexité des transitions et de l'adaptation que requiert le quotidien.

Mémoire de travail

Habib et al. (2019) ont colligé 9 études qui mesuraient l'efficacité de la mémoire de travail phonologique (MTP) à l'aide de tests neuropsychologiques¹. Les résultats

¹ *Three-word short-term memory task; WMS-III, the Wide Range Assessment of Memory and Learning; Digit recall; Backward digit recall; forward and backward digit recall; Phonological word-span task;*

permettent de mettre en lumière des résultats significativement plus faibles en MTP chez les individus ayant un TSA comparativement aux personnes NT. Pour ce qui est de la mémoire de travail visuospatiale (MTV), ce sont 12 études entre 2005 et 2015 qui ont été analysées (Habib et al., 2019). Les résultats combinés des 12 études utilisant des tâches psychométriques¹ démontrent aussi des résultats significativement plus faibles chez les individus autistes dans les tâches mesurant la MTV comparativement aux personnes NT. En analysant les sous-groupes, des déficits en MT sont démontrés dans toutes les tranches d'âge, indépendamment de la tâche utilisée et du quotient intellectuel des participants.

Wang et al. (2017) ont quant à eux réuni 28 études évaluant la MT à l'aide de mesures neuropsychologiques² entre 1996 et 2014. Les résultats en MTP et MTV étaient également significativement plus faibles pour les individus ayant un TSA peu importe l'âge et le quotient intellectuel. Notons que les résultats suggèrent que la MTV soit plus fortement atteinte que la MTP. De plus, aucune différence n'est rapportée quant aux habiletés de

Letter-Number Sequencing subtest from the Wechsler Intelligence Scale for Children, 4th Edition; Prospective memory task; Consonant trigrams test.

¹ *Block recall; Advanced Trail Making test; variant-visual- pattern test; A visuo-spatial delayed match-to-sample task; Finger Windows subtest from the Wide Range Assessment of Memory and Learning; Wechsler Memory Scale III; Spatial working memory task; The time reproduction task; Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery; Preparing to Overcome Prepotency; Self-ordered pointing task.*

² *Letter-Number Sequencing, Spatial Span task, Digit Recall task, Word List Recall, Counting Recall, Block Recall, Variant-Visual-Pattern test, Digit N-back task, Figure N-Back task, Location N-Back task, Nonword Repetition, Digits Span, Sentence Imitation, Self-Ordered Pointing task, Benton Visual Retention test, Corsi Block test, CANTAB Spatial Working Memory task, Word List Matching, Listening Recall task, Verbal Span test, Word Span task, Block Span task, Face N-Back task, WM ratio in Advanced Trail Making test, Digit Symbol task, Immediate Serial Recall task, Order Recognition test, Odd-Man-Out task, Sums task, N-Back Letter task, Finger Windows subtest, Number/Letter memory subtest*

rétenion de l'information et de manipulation, toutes deux étant plus déficitaires que chez les individus NT.

Ainsi, les résultats de ces deux méta-analyses permettent de mettre en lumière la présence de déficits en MT chez les personnes autistes, peu importe l'âge et le quotient intellectuel.

Planification

Olde Dubbelink et Geurts (2017) ont colligé 50 études regroupant 3397 individus (1755 TSA; 1642 NT) âgés entre 5 et 64 ans sans déficience intellectuelle. Les habiletés de planification ont été mesurées à l'aide de mesures neuropsychologiques¹ et les résultats ont permis de confirmer la présence de déficits en planification comparativement aux individus NT peu importe l'âge, le quotient intellectuel et le type de tâche utilisé.

De ce fait, ces recherches d'envergures ont permis d'appuyer l'idée que des déficits exécutifs, tant au niveau de la mémoire de travail, de l'inhibition, de la flexibilité et de la planification sont présents chez les individus ayant un TSA. Ces déficits sont présents de l'enfance à l'âge adulte et peu importe le niveau de fonctionnement intellectuel. Dans les dernières années, certains auteurs se sont également penchés sur l'ensemble du

¹ *Tour d'Hanoï (D-KEFS), Zoo map test, Key search test, Planning drawing test (part b), Stocking of Cambridge, TOL, TOL DX, Truck loading, Tower (NEPSY), Tower of California (D-KEFS), Mazes, ToH-Revised, Milner mazes, Six elements test, CAS-planning, TOL computerized.*

fonctionnement exécutif plutôt que sur chacune des fonctions prises isolément (Demetriou et al., 2018; Lai et al., 2017; Xie et al., 2020).

Fonctionnement exécutif global

D'une part, Lai et al. (2017) ont colligé 98 articles regroupant 5991 enfants (2986 TSA; 3005 NT) dont l'âge moyen est de 10 ans et ne présentant pas de déficience intellectuelle. Les FE ont été mesurées dans l'ensemble des études à partir de tâches neuropsychologiques¹. Les résultats permettent de confirmer la présence de déficits généralisés des FE chez les enfants et adolescents autistes. Plus précisément, la mémoire de travail et la flexibilité ont été ciblées comme des déficits centraux au sein du TSA, alors que l'inhibition et la planification semblent être exacerbées par la présence d'une condition associée, soit le TDAH. De leur côté, Xie et al. (2020) ont réuni 42 études regroupant 2419 individus (928 TSA; 1491 NT) âgés en moyenne de 28 ans. Cette dernière méta-analyse permet de démontrer la persistance des déficits dans l'ensemble du fonctionnement exécutif à l'âge adulte. Quant à eux, Demetriou et al. (2018) ont colligé 235 études (1980-2016) regroupant 14 081 participants (6816 TSA; 7265 NT) étant âgés de plus de 6 ans. L'étude permet de soulever un effet modéré dans le fonctionnement exécutif global comparativement aux individus NT sur la base de mesures neuropsychologiques. De plus, il a été observé que bien que les résultats aux tests

¹ *Continuous Performance Test, Go-No-Go, Opposite World, Stroop, Walk-Don't-Walk, Non-Word Repetition, Digit Span, Letter-Number Sequencing, Sentence repetition, Block Tapping, Delayed Match to Sample, Rey Complex Figure Test, SSP (CANTAB), SWM (CANTAB), Finger Windows, N-Back Task, Card Sorting Task, IED (CANTAB), Trail Making Test, Wisconsin Card Sorting, Stocking of Cambridge, Tower of London and variants, Verbal Fluency, Design Fluency, Use of Common Objects.*

neuropsychologiques soient significativement plus faibles chez les jeunes ayant un TSA comparativement aux enfants NT, les seuils cliniques n'étaient pas atteints. En contrepartie, les déficits exécutifs semblent ressortir encore une fois davantage dans les questionnaires d'observation, tel que le *Behavior Rating Inventory of Executive Function-2* (BRIEF-2), puisque le seuil clinique est atteint. Les questionnaires d'observation du comportement seraient plus sensibles pour apprécier les défis exécutifs, mais la variabilité y est plus grande. Ainsi, Demetriou et ses collègues (2018) mentionnent l'importance de combiner les deux types de mesures afin d'obtenir un portrait plus juste du fonctionnement exécutif chez les individus autistes. De plus, les résultats ont permis de soulever une réduction de la taille d'effet à l'âge adulte, bien que les déficits soient toujours présents. Les chercheurs mentionnent à cet effet que la maturité et le développement de stratégies permettent de diminuer l'impact des déficits exécutifs.

En somme, les méta-analyses permettent de dégager l'idée d'une large atteinte du fonctionnement exécutif, sans qu'on puisse faire ressortir une tendance dans les domaines spécifiques touchés (Demetriou et al., 2019). Des découvertes en neuroimagerie pointent aussi vers cette hypothèse démontrant des différences structurelles et fonctionnelles dans le cortex préfrontal (Amaral et al., 2008; Gilbert et al., 2009; Luna et al., 2002). Ainsi, les déficits exécutifs sont bien documentés et présents chez l'individu ayant un TSA, mais sont très variables (Torske et al., 2018; van Eyllen et al., 2015). Cette variation entre les différentes études peut s'expliquer, entre autres, par la variabilité intra diagnostic, mais également par les différentes définitions qui existent des FE (Diamond, 2013) et par les

différentes méthodes d'évaluation des FE (Kenworthy et al., 2008). Il existe des méthodes d'observation des comportements (QOC), qui se présentent la plupart du temps sous la forme de questionnaires qui s'adressent aux parents et aux enseignants et qui font davantage référence à la perception des comportements « exécutifs » des jeunes au quotidien. D'un autre côté, les évaluations neuropsychologiques font plutôt référence à la performance d'un individu dans des tâches sollicitant les fonctions cognitives prises isolément. En dépit de ces limites, les études soulignent l'importance de développer davantage de connaissances sur le fonctionnement exécutif chez cette clientèle et, surtout, des outils d'intervention permettant de diminuer l'impact de ces déficits au quotidien (Demetriou et al., 2018; Geurts et al., 2014; Habib et al., 2019; Lai et al., 2017; Leung & Zakzanis, 2014; Olde Dubbelink & Geurts, 2017; Wang et al., 2017; Xie et al., 2020). Dans la prochaine section, nous aborderons l'état des connaissances sur les possibilités d'intervention ciblant le fonctionnement exécutif chez les jeunes autistes.

Intervention ciblant le fonctionnement exécutif

Dans cette troisième partie du contexte théorique, il sera question de façon plus générale des types de remédiations cognitives existantes, lesquelles sont utilisées dans l'intervention visant l'amélioration du fonctionnement exécutif. Ensuite, le travail visera à dégager de la littérature scientifique les programmes d'intervention existants et/ou en développement, qui visent à intervenir spécifiquement sur le fonctionnement exécutif des jeunes ayant un TSA.

Types de remédiation cognitive

Dans l'intervention et la remédiation des fonctions cognitives, deux principaux courants se dégagent, soit celles de type *bottom-up* et *top-down* (Nuechterlein et al., 2014). D'abord, des méthodes d'entraînement cognitif de type *bottom-up* (*process-specific; restorative*) ont pour objectif d'améliorer une fonction cognitive par le biais de la pratique et de la répétition en se basant sur les principes de la plasticité cérébrale. Il est postulé qu'en entraînant une certaine fonction cognitive à répétition, cela permettra au cerveau de créer et renforcer de nouveaux circuits et ainsi avoir des effets sur le comportement (Kleim & Jones, 2008; Mishra & Gazzaley, 2014). Ces méthodes ont démontré à nombreuses reprises des effets positifs au niveau de l'attention et du fonctionnement exécutif chez diverses populations, dont des jeunes ayant un développement typique ou des troubles neurodéveloppementaux (Karch & Unger, 2014; Kerns et al., 1999, 2017; Klingberg et al., 2005; Macoun et al., 2020; Morrison & Chein, 2011; Prins et al., 2011; Robinson et al., 2014; Titz & Karch, 2014; Westerberg et al., 2004). Cependant, peu d'évidences quant à la généralisation de ces acquis au quotidien ne sont disponibles ce qui constitue la principale limite de cette approche (Whyte et al., 2015).

En ce qui concerne les interventions de type *top-down* (*compensatory approach; cognitivo-comportemental*), elles font partie d'une approche de remédiation qui impliquent des processus de « haut-niveau » visant à modifier la manière dont l'individu pense et se comporte par le biais d'activités qui mènent à la réflexion. Ces méthodes ont pour objectif d'aider l'individu à mieux s'adapter à son environnement en lui enseignant

de nouvelles méthodes et en l’invitant à réfléchir sur celles-ci, ce qui retient actuellement l’attention de plusieurs chercheurs. En effet, la littérature scientifique permet de soulever que de développer une meilleure conscience de soi et de ses défis (Verhoeven et al., 2012), comme par une approche *top-down*, permet d’avoir un plus grand impact sur le fonctionnement au quotidien (Moritz & Woodward, 2007). L’individu devient alors en mesure de se connaître, de se comprendre et de s’observer dans ses propres actions et il devient ainsi meilleur pour s’ajuster dans la vie de tous les jours. En ce sens, dans le cadre de ce projet de recherche nous nous intéresserons davantage aux interventions de type *top-down* pour les jeunes avec TSA.

Programmes d’intervention ciblant le fonctionnement exécutif chez les jeunes ayant un TSA

À ce jour, quelques programmes ciblant le fonctionnement exécutif en émergence sont mis en application pour les jeunes autistes d’âge scolaire. Certains sont conceptualisés spécifiquement pour une clientèle autiste, alors que d’autres sont créés pour une clientèle cible différente, mais en voie d’être implantés ou adaptés pour les individus ayant un TSA. Notons toutefois que les recherches à ce niveau sont surtout exploratoires et que très peu de données probantes sont disponibles.

En effet, seul un programme de type *top-down* est actuellement disponible pour les jeunes ayant un TSA et un second est en cours de développement (voir Tableau 3). D’abord, Cannon et al. (2011) ont développé le programme *Unstuck and on Target* (UOT) dont l’efficacité a été démontrée par Kenworthy et al. (2014) pour la clientèle autiste âgée

entre 7 et 11 ans. Dans ce programme, des enseignements via des exercices ludiques et concrets sont donnés aux groupes d'enfants ($n = 3-6$) ainsi qu'à leurs parents sur ce qu'est la flexibilité mentale, la planification/l'organisation et la résolution de problème.

Tableau 3

Programmes d'intervention (top-down) ciblant le fonctionnement exécutif chez les jeunes ayant un TSA

Programme; développé pour	Référence	Cible	Tranche d'âge	Durée (Modalité)	Manualisé/ informatisé
<i>MCT</i> ; Schizophrénie	Goodman et al., 2017	E	14-17 ans	7 rencontres (Groupe; $n = 4$)	Oui
<i>UOT</i> ; TSA	Kenworthy et al., 2014	P, E	7-11 ans	28 séances (Groupe; $n = 3-6$)	Oui

Note. E = enfant; P = parent; *MCT* = *Metacognitive Training*; *UOT* = *Unstuck and on Target*.

Le programme manualisé et maintenant informatisé, prévoit des supports visuels, vidéos et des discussions sur la base de scénarios de la vie quotidienne afin de développer ces habiletés. Du matériel est également fourni aux parents afin qu'ils puissent soutenir l'enfant dans l'application de ses apprentissages au quotidien. Au terme des 28 rencontres (chacune de 30-40 minutes), les enfants se sont améliorés dans les compétences visées (flexibilité cognitive, résolution de problème et planification/organisation). Les enfants sont aussi plus en mesure de suivre les règles en classe, ils ont plus de facilité dans les transitions et à trouver des alternatives lorsqu'ils rencontrent un obstacle. Les auteurs ont aussi constaté les effets de l'intervention de groupe sur l'amélioration des compétences sociales des jeunes, en dépit que ce ne soit pas la cible d'intervention principale. Ce

programme est actuellement disponible en ligne (en anglais). Plus récemment, certains chercheurs se sont penchés sur l'idée d'implanter ce programme dans le système de santé aux États-Unis en y apportant quelques adaptations (Dickson et al., 2020). Ces derniers soulèvent également le manque criant d'intervention ciblant le fonctionnement exécutif pour les jeunes ayant un TSA, mais aussi pour les comorbidités comme le TDAH. Le premier volet de cette étude mixte visait à explorer si un tel programme avait le potentiel d'améliorer la qualité des services ainsi que le fonctionnement général des jeunes et une telle pertinence est rapportée. Les prochaines étapes de cette recherche sont en cours.

Ensuite, Goodman et al. (2017) cherchent aussi à pallier ce manque dans la clinique auprès des jeunes autistes. Ils se sont donc intéressés à mettre en application un programme qui était originalement destiné aux adolescents ayant une schizophrénie; le *Metacognitive Training* (MCT). Cette étude pilote a permis d'offrir le MCT à 8 jeunes âgés entre 14 et 17 ans en petits groupes ($n = 4$). D'une durée de 7 rencontres (90 minutes chacune), les jeunes peuvent faire des apprentissages sur le fonctionnement exécutif, la flexibilité mentale et l'analyse globale d'une situation (*big picture*). Pour l'instant, les résultats permettent uniquement de dégager l'idée que les jeunes et leurs parents ont une bonne satisfaction du programme (validité sociale), surtout les plus jeunes. Les parents de leurs côtés étaient surtout reconnaissants du fait que leur enfant ait une opportunité de socialiser en petit groupe. Notons qu'aucun résultat n'est disponible pour l'efficacité de ce programme auprès de la clientèle ayant un TSA, qui à ce jour n'est donc pas accessible pour la pratique clinique.

Bien que ce ne soit pas le sujet de la présente recherche, il est intéressant de constater que certains programmes de type *bottom-up* visant le fonctionnement exécutif ont été offerts à des jeunes autistes dans les dernières années (Acero-Ferrero et al., 2017; Rabi et al., 2019; Yerys et al., 2019) (voir Tableau 4). Ces programmes sont créés de façon à être présentés via un logiciel informatisé ou une application et ciblent principalement la mémoire de travail, la double tâche et l'inhibition. Dans ce contexte, les jeunes effectuent seuls les tâches à la maison de façon répétée. Les résultats préliminaires démontrent qu'il s'agit d'une avenue qui s'avère possiblement intéressante pour intervenir sur le fonctionnement exécutif auprès de la clientèle ayant un TSA. Notamment, Acero-Ferrero et al. (2017) ont pu soulever une différence statistiquement significative à la suite de l'intervention au questionnaire CHEXI pour les variables d'inhibition et de mémoire de travail. Les principaux avantages soulevés par les chercheurs sont au niveau de la faisabilité et de l'acceptabilité du type d'intervention (Yerys et al., 2019) et de la possibilité d'implantation dans le système d'éducation (Rabi et al., 2019). Il n'en demeure pas moins que ces recherches sont effectuées avec de petits échantillons, et tous suggèrent que davantage d'études soient réalisées afin de développer les connaissances à ce niveau.

Tableau 4

Programmes d'intervention (bottom-up) ciblant le fonctionnement exécutif chez les jeunes ayant un TSA

Programme; développé pour	Référence	Cible	Tranche d'âge	Durée (Modalité)	Manualisé/ informatisé
Project EVO; TSA+ TDAH	Yerys et al., 2019	E	9 à 13 ans	20 rencontres (individuel)	Oui
PIFENA; TSA	Acero-Ferrero et al., 2017	E	5-12 ans	36 rencontres (individuel)	Oui
NeuroLAT; NT	Rabi et al., 2019	E	4-14 ans	4 mois (individuel)	Oui

Note. E = enfant; PIFENA = Executive Functions Intervention Programme for Children with Autism.

D'autres auteurs ont quant à eux pris la décision de proposer une intervention hybride aux jeunes, soit des exercices de type *bottom-up* (entraînement cognitif) et *top-down* (enseignements métacognitifs) combinés (voir Tableau 5). Encore ici, la recherche en est à un stade préliminaire alors que Macoun et al. (2021) ont des résultats issus d'entrevues qualitatives et que Renou et Doyen (2019) n'ont pas encore de données probantes appuyant l'efficacité de leur intervention (la recherche est en cours). Plus précisément, Macoun et al. (2021) ont voulu s'inspirer du programme d'entraînement cognitif destiné aux jeunes ayant des troubles neurodéveloppementaux, le *Caribbean Quest* (CQ). Il s'agit d'un jeu en ligne qui vise à améliorer l'attention et le fonctionnement exécutif chez les jeunes entre 6 et 12 ans. Ils ont donc adapté l'intervention en y ajoutant des enseignements métacognitifs après chaque période d'entraînement cognitif. Les entrevues qualitatives avec les parents et les enseignants permettent de soulever des possibles gains au niveau

de l'attention, du fonctionnement exécutif, de la régulation émotionnelle, de la flexibilité, de la communication et des compétences sociales.

Tableau 5

Programmes d'intervention hybrides (top-down et bottom-up) ciblant le fonctionnement exécutif chez les jeunes ayant un TSA

Programme; développé pour	Référence	Cible	Tranche d'âge	Durée (Modalité)	Manualisé/ informatisé
CQ; Neurodev	Macoun et al., 2021	E	6-12 ans	8-10 semaines (Ind.)	Oui
NEAR; TSA+ TDAH	Renou & Doyen, 2019	E	11-15 ans	30 rencontres (Groupe; n = 4)	Oui

Note. E = enfant; Neurodev = clientèle ayant un trouble neurodéveloppemental; CQ = *Caribbean Quest*; NEAR = *Neuropsychological Educational Approach to Cognitive Remediation*.

De leur côté, Renou et Doyen (2019) ont offert le programme *Neuropsychological Educational Approach to Cognitive Remediation* (NEAR) à 4 jeunes (2 TSA; 2 TDAH) âgés entre 11 et 15 ans. D'une durée de 30 rencontres (75 minutes), l'enfant fait des apprentissages sur les habiletés cognitives, la résolution de problème, la restructuration cognitive, la planification/organisation, l'attention, les habiletés sociales et communicationnelles ainsi que l'hygiène de vie. Les rencontres débutent par un 30 minutes d'exercices informatisés, pour ensuite faire un retour en groupe pendant 35 minutes (métacognition). Aucun résultat n'est disponible pour l'instant pour la clientèle pédiatrique autiste, mais le programme NEAR est déjà utilisé auprès de diverses clientèles

(adolescents, adultes, gériatrie, troubles affectifs, troubles psychotiques, démences, TDAH).

En somme, bien que la recherche en soit encore à un stade préliminaire, l'idée d'intervenir sur les FE pour améliorer le fonctionnement des jeunes ayant un TSA intéresse un certain nombre de chercheurs. Dans la prochaine section, nous introduirons le Programme d'intervention sur les fonctions attentionnelles et métacognitives (PIFAM). Il s'agit d'un programme de type *top-down* spécifiquement créé pour des jeunes ayant un TDA/H âgés de 10 à 14 ans. Ce programme est disponible depuis 2013 et est couramment utilisé en clinique, bien qu'il n'ait pas fait l'objet d'une validation officielle. Considérant le haut taux de comorbidité entre le TSA et le TDA/H, le manque d'outils disponible au Québec et en français pour les jeunes autistes de cette tranche d'âge spécifiquement, en plus de l'intérêt soulevé par différents chercheurs de s'inspirer d'un programme pour enfant ayant un TDAH pour la clientèle autiste (Craig et al., 2016; Dickson et al., 2020; Lee et al., 2021), nous sommes d'avis que le PIFAM pourrait être un outil d'intérêt pour répondre à ce manque.

Programme d'intervention sur les fonctions attentionnelles et métacognitives

Cette section sera dédiée à décrire les objectifs du PIFAM ainsi que les ateliers qu'il comporte. Par la suite, le lien entre le PIFAM et l'inhibition sera expliqué.

Description du programme

Le programme d'intervention sur les fonctions attentionnelles et métacognitives (PIFAM) (Lussier, 2013) a été conçu dans le but d'actualiser le potentiel métacognitif. Plus précisément, il vise à améliorer la capacité qu'a l'enfant de réfléchir sur ses processus cognitifs afin d'utiliser ses FE efficacement dans la vie de tous les jours. Il vise aussi à favoriser un meilleur contrôle de l'attention par le développement des habiletés de régulation comportementale et cognitive. L'acquisition de stratégies d'apprentissage efficaces et la généralisation à différents types d'activités ou contextes du quotidien est également une cible d'intervention. D'une durée de 12 semaines, le PIFAM prévoit des ateliers hebdomadaires de 90 minutes en petits groupes d'un maximum de 4 à 6 enfants âgés entre 10 et 14 ans. Les ateliers sont animés par deux intervenants dûment formés. À la suite de chacune des rencontres, les parents sont rencontrés afin de faire un retour sur les stratégies enseignées lors de l'atelier. Des explications sont aussi données en regard du *défi* et de la *mission* de la semaine.

Lors du premier atelier, les enfants sont invités à découvrir et à comprendre les diverses formes de l'intelligence et les mécanismes de la cognition. Le fonctionnement du cerveau est présenté à l'aide de matériel concret, d'analogies et d'expériences directes (jeux d'exploration). Lors du deuxième atelier, les enfants sont sensibilisés au fonctionnement de l'attention ainsi qu'à la régulation des comportements et émotions. Les ateliers 3 et 4 sont consacrés à l'entraînement des facultés de visualisation et de verbalisation. Les ateliers suivants (5 à 11) sont dédiés à l'exploration et à l'entraînement

des FE impliquées dans les mécanismes d'autorégulation de la pensée, de l'affect et du comportement, par le biais de personnages métaphoriques. Le dernier atelier (12) est dédié à la généralisation des habiletés acquises au cours du programme. Les enfants sont ainsi invités à réaliser un projet collectif (maquette) témoignant de leur expérience aux ateliers (Lussier, 2013) (voir Tableau 6).

Tableau 6

Ateliers du Programme d'intervention sur les fonctions attentionnelles et métacognitives (PIFAM)

#	Titre de l'atelier	Objectifs de l'atelier
1	Penser comme un génie	Explication du fonctionnement des ateliers, découverte des personnages, fonctionnement du cerveau
2	Un cerveau attentif et intelligent	Explication des types d'attention
3	La visualisation	Qu'est-ce que la visualisation et à quoi elle nous sert ?
4	La verbalisation	Qu'est-ce que le discours interne et externe ?
5	Le contremaitre	Retour sur les personnages, exercices sur la planification et la gestion du temps
6	Le détective	Exercices d'attention visuelle et auditive
7	Le bibliothécaire	Stratégies de mémorisation et d'apprentissage
8	L'artiste	Exercices de créativité, de flexibilité mentale
9	L'architecte	Exercices de planification de travail, anticipation du résultat à atteindre
10	Le menuisier	Exercices d'exécution de tâche, suivre un plan avec précision et minutie
11	Le contrôleur	Techniques de vérification et de correction, travail d'équipe et collaboration
12	Le marché des efforts	Retour sur l'ensemble des notions via la construction d'une maquette

PIFAM et l'inhibition

Rappelons que les jeunes présentant un TSA sont connus pour avoir des atteintes variées et généralisées au niveau exécutif (Demetriou et al., 2018; Lai et al., 2017; Xie et al., 2020). Selon le modèle théorique de Gioia et al. (2015), le fonctionnement exécutif est constitué de trois facteurs, dont la régulation comportementale représente le niveau de base. La régulation comportementale comprend notamment l'inhibition qui est également considérée comme un précurseur à la régulation cognitive selon Diamond (2013) et Miyake et al. (2000). C'est donc grâce à cette fonction que nous sommes en mesure de nous placer en posture d'écoute, de réflexion, de solution, etc. (Levine et al., 2000). Les interventions de type *top-down* sont conçues pour développer une meilleure conscience de nos FE de base améliorant ainsi le fonctionnement au quotidien (Moritz & Woodward, 2007; Verhoeven et al., 2012). L'un des principes de base du programme PIFAM est de pratiquer avec l'enfant l'arrêt d'agir afin de réfléchir sur la tâche en cours par le biais de personnages métaphoriques qui incarnent les FE impliquées. Cet arrêt d'agir fait notamment référence à l'inhibition. Ainsi, lors de chacune des activités proposées par le PIFAM, les animateurs accompagnent l'enfant pour l'amener à développer une posture d'apprentissage et une meilleure connaissance de ses forces et faiblesses sur le plan cognitif. Au fil de l'intervention, l'enfant est fréquemment invité à s'inhiber et à s'arrêter pour se poser des questions (est-ce la meilleure stratégie ? est-ce qu'il y a quelque chose qui fonctionne mieux pour moi ? comment je trouve cette activité ? facile ? difficile ? pourquoi ?). C'est dans ce contexte précis que nous nous sommes intéressées à

comprendre l'impact du PIFAM sur les capacités d'inhibition des jeunes présentant un TSA.

Objectif et hypothèse de recherche

L'objectif principal de cette étude est de mesurer chez une population de jeunes d'âge scolaire (10 à 14 ans) et ayant un TSA, l'impact d'une intervention ciblant les FE des jeunes. Il est attendu que des améliorations au niveau de l'inhibition seront observables suivant l'application du PIFAM auprès des enfants. Ces effets seront quantifiés à l'aide de mesures indirectes, c'est-à-dire des questionnaires de comportements destinés aux parents, ainsi que de mesures directes du fonctionnement neuropsychologique de l'enfant.

Méthode

La méthode est divisée en cinq parties : la première concerne les participants et la seconde le matériel nécessaire pour l'étude. Ensuite, la troisième portera sur les instruments de mesure et la quatrième sur le déroulement de l'étude. Enfin, la cinquième partie détaillera les analyses statistiques.

Participants

Les participants de cette étude ont été recrutés sur une base volontaire en collaboration avec les intervenants du Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Mauricie-et-du-Centre-du-Québec (CIUSSS MCQ). Une première rencontre a eu lieu avec les intervenants du CIUSSS MCQ agissant auprès de la clientèle autiste et intéressés à agir en tant qu'animateur au programme avec l'accord de leur supérieur immédiat. Cette rencontre a permis de présenter le projet de même qu'un survol du programme PIFAM. Les intervenants intéressés à participer ont alors pu bénéficier d'une formation de deux jours sur l'administration du PIFAM (Lussier, 2013). Cette formation a été assurée par la directrice du projet, Annie Stipanovic, Ph. D., et l'auteure du programme, Francine Lussier, Ph. D. Une fois cette étape complétée, le projet de recherche a été présenté aux équipes d'intervenants du CIUSSS MCQ concernés par le projet. Ceux-ci ont été invités à identifier les jeunes qui pourraient potentiellement prendre part à la recherche sur la base des critères d'inclusion-exclusion. Pour être inclus dans la recherche, les participants doivent : (1) avoir reçu un diagnostic de TSA ou anciennement de trouble envahissant du

développement; (2) être âgé entre 10 et 14 ans; (3) posséder un quotient intellectuel supérieur à 85 ou fréquenter une classe régulière; et afin de respecter les critères d'exclusion, les participants ne doivent pas avoir (4) de comorbidité de trouble grave du comportement ou (5) d'épilepsie. Le présent projet de recherche a reçu l'assentiment du comité d'éthique de la recherche de l'Université du Québec à Trois-Rivières (CER-18-243-07.05) ainsi que du comité d'éthique de la recherche volet psychosocial du CIUSSS MCQ (CÉRC-0259).

Dans le cadre de cette recherche, huit participants ont pu bénéficier du programme d'intervention PIFAM (N = 8). Tous les participants étaient âgés entre 10 et 14 ans $M = 11,99$ ($ÉT = 1,34$). Des huit participants, il y a une seule fille et trois étaient sous traitement pharmacologique. Les huit jeunes ont été divisés en deux sous-groupes ($n = 4$) en fonction de leur région (Trois-Rivières et Victoriaville ; voir dans le Tableau 7 les données sociodémographiques des participants). Ensuite, pour chacun des participants, un parent était invité à remplir un questionnaire d'observation (pré-post) (N = 8).

Matériel

Afin de réaliser cette étude, la trousse de matériel du PIFAM (Lussier, 2013) est nécessaire. Celle-ci comprend le matériel nécessaire au bon déroulement de tous les ateliers (cahier de l'enfant, jeux pour les activités ludiques, manuel de l'administrateur, missions et défis, cartes des personnages, feuillets d'accompagnement pour les parents, etc.).

Tableau 7*Données sociodémographiques des participants*

Participant	Groupe	Âge	Sexe	Comorbidités
1	1	10,60	M	TDA
2	1	13,60	M	—
3	1	13,11	M	—
4	1	13,00	F	—
5	2	13,30	M	SGT, Trouble anxieux, TDA
6	2	10,00	M	TDAH
7	2	11,60	M	—
8	2	10,70	M	TDAH

Note. TDA = trouble déficitaire de l'attention, TDAH = trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité, SGT = syndrome Gilles de la Tourette, — = aucune comorbidité.

Instruments de mesure

Une description des tests et du questionnaire administré sera faite dans les prochaines sections. Le choix des instruments de mesure repose en grande partie sur le modèle théorique des effets attendus du programme (Lussier, 2013) et a été fait à la fois sur la base de considérations pratiques (p. ex., durée d'administration ; disponibilité des instruments) et conventionnelles (utilisation d'instruments utilisés en recherche auprès de la clientèle pédiatrique autiste). Les tâches retenues dans l'évaluation de l'inhibition ont été administrées à deux temps de mesures, c'est-à-dire avant (T1) et après (T2) la participation au programme. L'ensemble des mesures retenues jouissent de bonnes qualités psychométriques et ont été sélectionnées en fonction des exigences inhérentes à la neuropsychologie de l'enfant.

Évaluation du fonctionnement intellectuel

D'abord, le quotient intellectuel (QI) de chacun des participants a été estimé au T1 à l'aide des sous-tests obligatoires (1 à 7) de la WISC-V (Wechsler, 2014) afin de s'assurer du respect des critères d'inclusion et d'exclusion de ce projet de recherche, soit avoir un QI supérieur à 85. Le premier sous-test *Blocs* permet de mesurer les habiletés visuoconstructives de l'enfant lors d'une tâche où il doit analyser puis décomposer un modèle donné pour le reproduire à l'aide de ses parties isolées. Ensuite, le sous-test *Similitudes* permet de mesurer le raisonnement verbal de l'enfant alors qu'il doit identifier les liens conceptuels et abstraits unissant deux termes. Le sous-test *Matrices* permet quant à lui d'évaluer le raisonnement déductif de l'enfant via une tâche où l'enfant doit déduire les liens logiques unissant des suites d'images et ainsi la compléter. Le sous-test *Séquences de chiffres* évalue la mémoire de travail phonologique des jeunes. Lors de cette tâche, l'enfant doit mémoriser et manipuler à très court terme des séries de chiffres afin de réorganiser mentalement l'information et la rappeler. Le sous-test *Code* permet de vérifier l'efficacité de la transcription d'information chez le jeune. Ensuite, le sous-test *Vocabulaire* consiste à demander à l'enfant de définir des mots de vocabulaire avec le plus de précision possible. Enfin, le sous-test *Balances* mesure le raisonnement logico-mathématique de l'enfant alors qu'il doit manipuler des équivalences de poids pour résoudre des problèmes de balances à équilibrer. C'est l'amalgame des résultats à ces différentes tâches qui permet d'estimer le QI de l'enfant. La durée de passation des sous-tests obligatoires est d'environ 60 minutes. Ce test présente de bonnes qualités psychométriques et est fréquemment utilisé dans l'évaluation neuropsychologique de

l'enfant. Le Tableau 8 présente les qualités psychométriques des sous-tests au WISC-V (Jacques, 2019).

Tableau 8

Qualités psychométriques de la WISC-V

Sous-test	Coefficient de fidélité
Blocs	0,84
Similitudes	0,80
Matrices	0,86
Séquences de chiffres	0,82
Code	0,83
Vocabulaire	0,81
Balances	0,94

Évaluation de l'inhibition

Ensuite, les habiletés d'inhibition ont été évaluées chez les jeunes à l'aide du *Conners' Continuous Performance Test II (CPT-II)* (Conners et al., 2000). Il s'agit d'une tâche informatisée qui exige d'être attentif à diverses cibles visuelles pendant une longue période (14 minutes). Lors de ce test, l'enfant doit réagir à la vue de chacune des lettres de l'alphabet présentées à l'écran en appuyant sur la barre d'espace, à l'exception du X. Ce test permet l'analyse de plusieurs variables (déteçtabilité, omissions, commissions, persévération, temps de réaction, variabilité ainsi que plusieurs mesures de variations attentionnelles en fonction de la durée de la tâche et du niveau de stimulation). C'est plus précisément l'échelle *commissions* qui est reconnue comme une variable permettant de mesurer l'inhibition et qui a été retenue dans cette recherche. Cette variable permet de

quantifier l'habileté de l'enfant de retenir l'impulsion de réagir à la vue du *X*, comme la consigne l'exige. Cette tâche bénéficie également de bonnes qualités psychométriques : fidélité test-retest adéquate ($r = 0,67$) et coefficient de fiabilité allant de 0,73 à 0,95 et est fréquemment utilisé dans l'évaluation neuropsychologique de l'enfant.

Comportement de l'enfant au quotidien

Enfin, la version française du BRIEF-2 (Gioia et al., n.d.) a été complétée par les parents. Ce questionnaire d'observation des comportements permet de mesurer le fonctionnement exécutif de l'enfant à la maison. Celui-ci est composé de 63 questions qui se répondent à l'aide d'une échelle de Likert à 3 items allant de « *Jamais* » à « *Souvent* ». Cet instrument est composé de trois niveaux de fonctionnement exécutif et comprend plusieurs échelles de mesure (Jiménez & Lucas-Molina, 2019). Les différentes échelles sont présentées au Tableau 9. Le premier niveau de ce questionnaire comprend les fonctions dites « de base » avec l'échelle d'inhibition qui sera la variable utilisée dans le cadre de cet essai. Le questionnaire prend environ 10 minutes à compléter. Le BRIEF-2 présente également d'excellentes qualités psychométriques : fidélité test-retest $>0,80$ et une cohérence interne allant de 0,79 à 0,97 (Hendrickson & McCrimmon, 2019) et est fréquemment utilisé dans l'évaluation neuropsychologique de l'enfant.

Tableau 9*Échelles au questionnaire BRIEF-2*

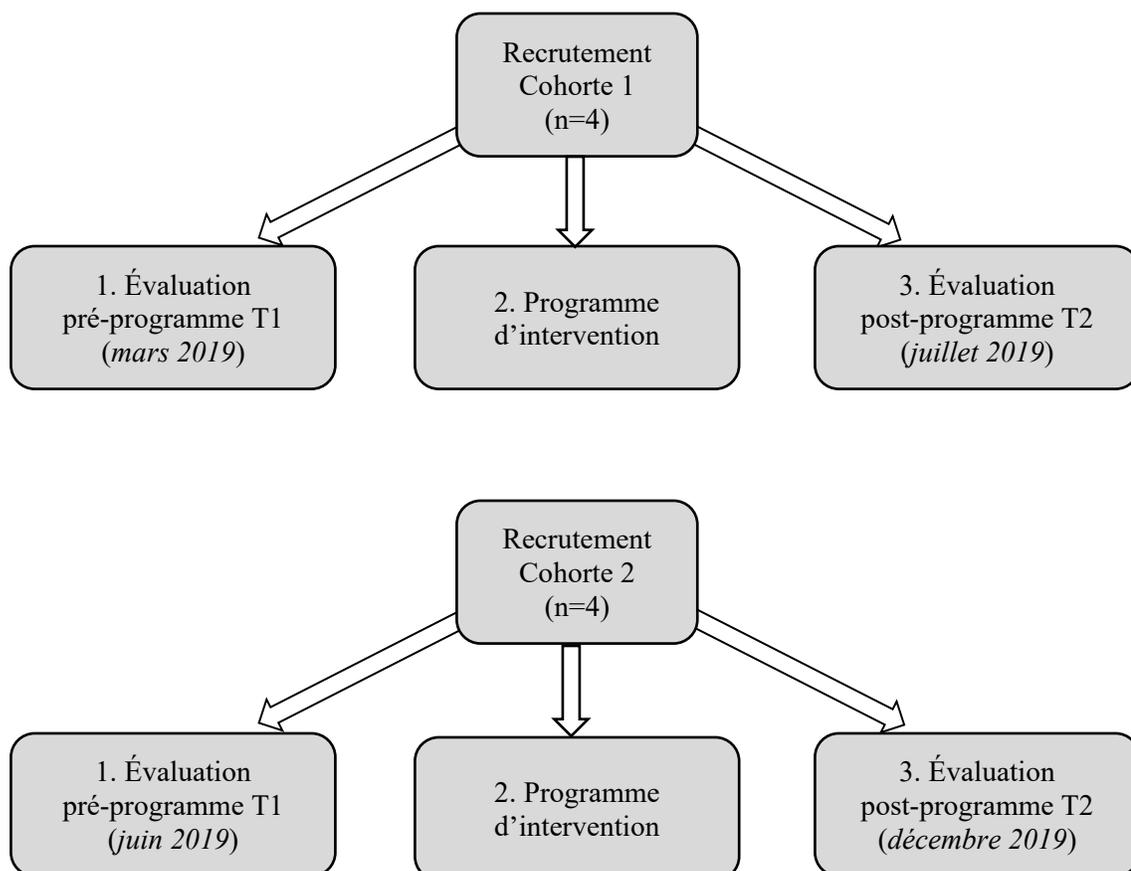
<i>Échelle globale des fonctions exécutives</i>		
<i>Niveau 1 : Indice de régulation comportementale</i>	<i>Niveau 2 : Indice de régulation émotionnelle</i>	<i>Niveau 3 : Indice de régulation cognitive</i>
<i>Inhibition</i>	<i>Flexibilité</i>	<i>Initiative</i>
<i>Autorégulation</i>	<i>Contrôle émotionnel</i>	<i>Mémoire de travail</i>
		<i>Planifie/Organise</i>
		<i>Surveillance des tâches</i>

Déroulement

Une fois les jeunes identifiés, une rencontre téléphonique avec les parents intéressés et volontaires a été organisée afin que l'étudiante candidate au doctorat responsable du projet puisse leur expliquer le projet. Les enfants volontaires pour participer au projet ont été rencontrés avant le début du programme dans les locaux de l'UQTR ou du CIUSSS MCQ afin de faire une évaluation neuropsychologique, d'une durée d'environ deux heures incluant une pause. Avant l'évaluation proprement dite, le consentement et les détails du programme ont été présentés aux participants, ainsi qu'à leurs parents. Ensuite, le protocole d'évaluation pré-programme (T1) a été administré. Au T1, l'évaluation du fonctionnement intellectuel (WISC-V) et de l'inhibition (CPT-II) a été réalisée. Pendant l'évaluation de l'enfant, le parent ayant consenti à la participation de son enfant ainsi qu'à la sienne a été invité à remplir un questionnaire d'observation du fonctionnement exécutif (BRIEF-2).

Les ateliers du PIFAM se sont déroulés dans les locaux du CIUSSS MCQ durant 12 semaines consécutives durant l'année 2019, le même jour chaque semaine, à la même heure et au même endroit pour chacune des cohortes [2] (voir Figure 1). Les ateliers sont animés conjointement par un intervenant mandaté du CIUSSS MCQ, dûment formé et avec une expérience en TSA, et par l'étudiante responsable du projet. À la fin de chacun des ateliers, les parents ont été rencontrés individuellement, par l'auteure de la recherche, pendant quelques minutes afin de leur offrir une rétroaction du fonctionnement de l'enfant durant l'atelier ainsi que des explications sur le *défi* et la *mission* de la semaine. Chaque atelier s'est déroulé selon le protocole original du PIFAM. Des supervisions ($n = 24$) pour les animatrices assurées par la directrice du projet de recherche, la professeure Annie Stipanovic, en collaboration avec l'auteure du programme, la docteure en psychologie Francine Lussier, ont été offertes sur une base hebdomadaire tout au long des ateliers. La majorité des enfants ont participé à l'ensemble des ateliers ou en ont manqués un seul ($n = 7$); il y a donc un seul enfant qui a manqué plus d'un atelier.

Au terme des 12 semaines, les enfants se sont présentés à nouveau dans les locaux du CIUSSS MCQ/UQTR afin de compléter le protocole d'évaluation post-programme. Au T2, uniquement l'évaluation de l'inhibition (CPT-II) a été réalisée avec l'enfant. Les parents ont également rempli à nouveau un questionnaire d'observation du fonctionnement exécutif (BRIEF-2).

Figure 1*Procédure expérimentale***Analyses statistiques**

Dans le cadre de ce projet de recherche, des tests de permutations à l'aide du logiciel R (R Core Team, 2022) ont été effectués en fonction du maximum de permutations possibles pour un échantillon de 8 individus. Ce maximum est calculé comme étant le factoriel de 8 donc : 40 320 permutations. Il est à noter que la mesure d'inhibition au CPT-II pour un participant est manquante au T2 faute d'enregistrement. Ce participant a donc dû être retiré de cette analyse.

Un test de permutation est un test d'hypothèse statistique exacte utilisant la preuve par contradiction qui implique au minimum deux échantillons. Les tests de permutation permettent de générer, plutôt que de supposer, la distribution d'échantillonnage (appelée « distribution de permutation ») en rééchantillonnant les données observées. Ces analyses non paramétriques sont particulièrement pertinentes puisqu'elles n'ont aucun postulat quant à la distribution, ce qui s'avère très utile dans un contexte où les résultats ne répondent pas à une loi normale et lorsque les échantillons sont restreints. Ajoutons que les tests de permutations ont été ciblés comme des analyses particulièrement intéressantes pour étudier l'efficacité d'une intervention chez une population hétérogène (Berger, 2000).

Concrètement, le test de permutation se déroule comme suit : d'abord, la différence de moyenne observée entre le post test et le pré test est calculée. Ensuite, un rééchantillonnage aléatoire est effectué, mais tout en conservant les mêmes valeurs. Ainsi, le logiciel procède à la permutation des scores (« mélange ») au post-test et pré-test et calcul une différence de moyenne à nouveau pour chaque rééchantillonnage. Ces différences de moyenne forment la distribution empirique. C'est en répétant ce processus jusqu'à atteindre toutes les valeurs statistiques de test possible que nous aurions pu avoir sous l'hypothèse nulle (c-à-d. : qu'il n'y a aucune différence entre le pré-test et le post-test). À partir de cette distribution qu'une valeur p peut être calculée. Cette valeur p représente la probabilité d'obtenir la différence post-test pré-test observée, en supposant que l'hypothèse nulle soit confirmée (c-à-d. : qu'il n'y a aucune différence entre le pré-

test et le post-test). Dans le cadre de cette étude, une différence était jugée significative au seuil $p < 0,05$.

Résultats

Les résultats de l'étude seront présentés en deux parties. D'abord, les résultats obtenus aux deux temps de mesures seront exposés pour les deux instruments de mesures. Ensuite, les résultats des analyses de permutation seront détaillés.

Présentation des résultats

Le Tableau 10 (à la page suivante) présente les résultats obtenus aux deux temps de mesures pour les huit participants aux mesures d'inhibition.

Analyses de permutation

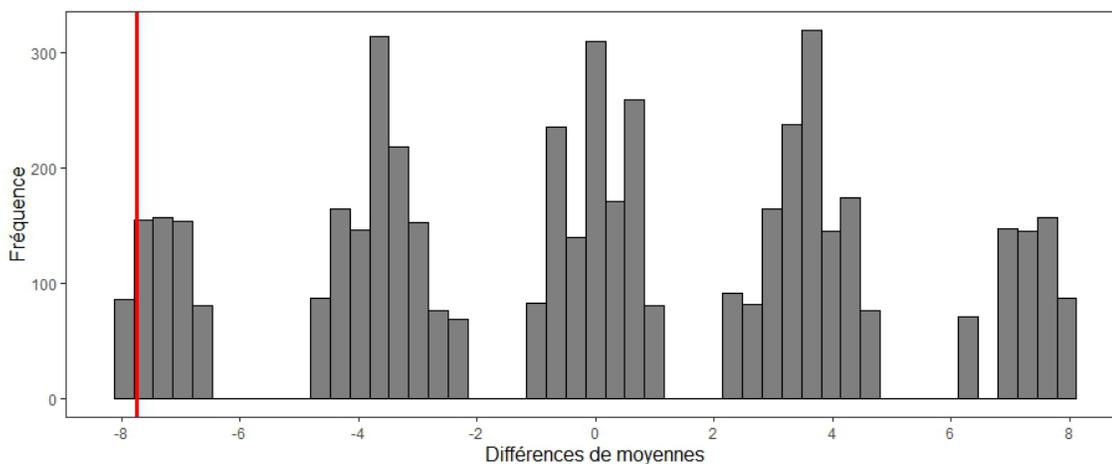
La moyenne des scores T à l'échelle *commissions* du CPT-II lors du pré-test était de $M = 54,10$ ($ÉT = 10,60$) et au post-test de $M = 46,40$ ($ÉT = 16,40$). Donc, la différence de moyenne observée est de $-7,75$ ($n = 7$).

La distribution obtenue à la suite des permutations est présentée à la Figure 2. La ligne rouge indique la différence de moyenne observée. Le seuil de significativité associé à la différence observée est de $p = 0,033$. Autrement dit, cette différence de moyenne observée est significative, permettant de rejeter l'hypothèse nulle.

Tableau 10*Résultats des participants aux deux mesures d'inhibition*

Participants	CPT-II		BRIEF-2	
	T1	T2	T1	T2
1	54,20	54,20	66	58
2	65,30	53,30	54	60
3	63,60	60,90	57	52
4	52,10	53,40	60	49
5	*	*	49	54
6	33,60	19,40	69	78
7	58,90	57,10	57	51
8	51,04	26,20	69	66

Note. CPT-II : Continuous Performance Test 2; score T à l'échelle commissions;
BRIEF-2 : score T à l'échelle inhibition

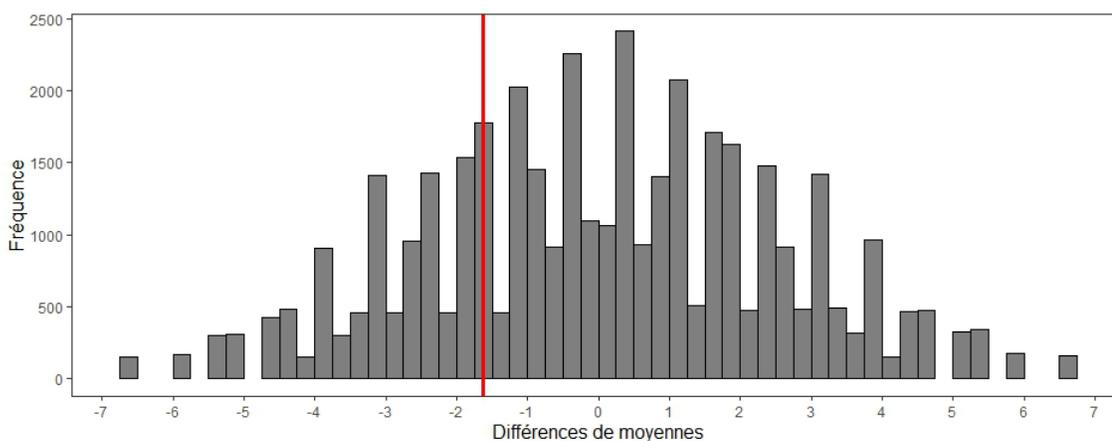
Figure 2*Permutations des différences de moyennes au CPT-II (commissions)*

La moyenne des scores T obtenus à l'échelle *inhibition* du BRIEF-2 au pré-test est de $M = 60,10$ ($ÉT = 7,30$) et au post-test de $M = 58,50$ ($ÉT = 9,62$). Donc, la différence de moyenne observée est de $-1,60$ ($n = 8$).

La distribution obtenue à la suite des permutations est présentée à la Figure 3. La ligne rouge indique la différence de moyenne observée. Le seuil de significativité associé à la différence observée est de $p = 0,246$. Autrement dit, cette différence de moyenne observée est non-significative. L'hypothèse nulle est donc conservée. Il n'existe aucune différence entre le score au pré-test et le score au post-test.

Figure 3

Permutations des différences de moyennes au BRIEF-2 (inhibition)



Discussion

La discussion générale de cette recherche est présentée dans ce dernier chapitre, qui est divisé en trois sections distinctes. La première partie de la discussion récapitule les résultats. La seconde partie expose les limites et les forces du présent travail en plus des pistes de recherches futures. Enfin, ce chapitre se conclut par une discussion entourant les applications pratiques et cliniques découlant des résultats.

Synthèse des résultats

Cette étude avait pour but d'évaluer les effets du *Programme d'intervention sur les fonctions attentionnelles et métacognitives* (PIFAM) sur les capacités d'inhibition de jeunes âgés entre 10 et 14 ans présentant un TSA. Pour ce faire, elle cherchait à répondre à la question de recherche : est-ce que le PIFAM permet une amélioration des habiletés d'inhibition chez les jeunes présentant un TSA ? Un protocole avec mesures pré et post-test a été réalisé auprès de huit participants ayant un TSA. Selon l'hypothèse de recherche, il était attendu que des améliorations du fonctionnement exécutif, plus spécifiquement de l'inhibition, seraient observables suivant l'application du PIFAM auprès des enfants. Ces effets ont été quantifiés à l'aide de mesures indirectes, c'est-à-dire d'un questionnaire de comportements destiné aux parents, ainsi que de mesures directes du fonctionnement neuropsychologique de l'enfant.

À la lumière des résultats obtenus via les analyses de permutation, le PIFAM semble effectivement avoir un effet positif (amélioration) et significatif sur les capacités d'inhibition des jeunes, telles qu'évaluées par une tâche informatisée, soit le CPT-II. Cependant, les résultats aux questionnaires d'observation remplis par les parents (BRIEF-2) ne sont pas significatifs. Ainsi, l'hypothèse de recherche est partiellement confirmée.

D'une part, tel que réalisé dans ce protocole de recherche, les FE peuvent être mesurées de deux façons, soit : (1) par des mesures neuropsychologiques (tâche de performance); ainsi que (2) des questionnaires d'observation des comportements. Bien que les deux visent à mesurer le fonctionnement exécutif, certains auteurs ont tenté de vérifier le lien qui unit les deux types de mesures chez un même individu et il s'avère qu'il y a une faible corrélation entre les résultats, soutenant l'idée qu'ils ne quantifient pas le même construit (Ten Eycke & Dewey, 2016; Toplak et al., 2013). Cet élément pourrait expliquer en partie la différence entre les résultats obtenus dans le présent essai. En effet, le questionnaire BRIEF-2 permet de mesurer le niveau de fonctionnement exécutif tel qu'observé par l'entourage. Ce questionnaire est connu pour présenter une forte validité écologique et est sensible pour détecter les défis rencontrés au quotidien par les individus (Barkley, 2012; Gioia et al., 2000, 2015). Or, des limites subsistent considérant qu'il s'agit d'une mesure subjective et donc il y a une plus grande variabilité dans les résultats d'un même groupe, notamment chez la clientèle autiste (Demetriou et al., 2018; Pino Muñoz & Arán Filippetti, 2021). Considérant la faible puissance statistique, il apparaît peu surprenant qu'aucun effet n'ait été détecté en se basant sur les observations

parentales. De plus, les parents ayant complété le questionnaire avant l'intervention ont peut-être été plus attentifs aux éléments évalués et donc ont été plus critiques envers leur jeune au post-test. Il est aussi possible de croire que le répondant choisi pour observer les comportements de l'enfant ait une incidence sur les résultats. En effet, certains auteurs constatent que ce sont les observations des enseignants qui sont les plus sensibles et offrent une représentation plus adéquate du développement des FE chez un jeune, comparativement aux parents (Bausela-Herreras, 2018). La corrélation entre les mesures neuropsychologiques et les questionnaires d'observation est donc plus forte dans la version du questionnaire de l'enseignant (Pino Muñoz & Arán Filippetti, 2021). Dans un autre ordre d'idée, il est également possible que l'intervention n'influence pas le fonctionnement au quotidien de l'enfant. Il est possible que les habiletés développées par les enfants au cours de l'intervention ne se transposent pas dans la vie quotidienne, permettant ainsi aux parents d'en observer les effets. Il est également possible de soulever l'idée que les effets dans la vie quotidienne prennent plus de temps à s'actualiser, et donc qu'une mesure supplémentaire (T3) quelques mois plus tard permettraient de rendre le transfert perceptible au BRIEF-2.

D'autre part, la mesure d'inhibition neuropsychologique a été effectuée via une tâche informatisée, soit le CPT-II. La littérature permet de soulever que cet outil est spécialement adéquat et sensible aux déficits d'inhibition chez les jeunes présentant un TSA (Ng et al., 2019). De plus, les tâches de type informatisées ont été ciblées comme étant de bonnes mesures auprès de cette clientèle et les jeunes autistes ayant une bonne

affinité avec. Les demandes d'interactions sociales étant réduites, les jeunes ayant des défis à cet égard sont plus à même d'offrir leur plein potentiel (Bernardini et al., 2014; Chen et al., 2019; Goldsmith & LeBlanc, 2004; Perlman, 2016; Williams et al., 2002). Cet élément peut être mise en relation avec l'amélioration constatée suivant l'intervention via l'épreuve neuropsychologique informatisée. Il n'en demeure pas moins que les résultats sont basés sur un échantillon de petite taille, et donc sont peu généralisables. D'autant plus qu'un des participants a eu une amélioration notable et significativement plus importante que ses pairs, ayant pu tirer les résultats à la hausse et expliquer le niveau de significativité. En analysant de plus près les données au T1 et au T2, il est possible de constater qu'environ la moitié des participants semblent avoir une amélioration au niveau de l'inhibition, alors que l'autre moitié ne démontre pas de réel changement. Il prévaut donc d'interpréter les résultats avec prudence.

D'un autre côté, en raison du faible échantillon inclus dans ce projet de recherche, la puissance statistique est trop faible pour être en mesure de détecter un effet, et ce, même si effet il y a. Il ne faut donc pas négliger la pertinence de poursuivre la recherche et d'offrir l'intervention à un plus grand nombre d'enfants présentant un TSA afin d'obtenir une puissance statistique plus intéressante et ainsi valider s'il y a la présence d'un effet. Dans le même sens que les autres projets de recherche exploratoires s'étant intéressés à l'impact d'une intervention sur le fonctionnement exécutif chez les jeunes autistes, les résultats soutiennent la pertinence de poursuivre la recherche en ce sens (Acero-Ferrero et

al., 2017; Goodman et al., 2017; Kenworthy et al., 2014; Macoun et al., 2021; Rabi et al., 2019; Renou & Doyen, 2019; Yerys et al., 2019).

Forces, limites et pistes de recherches futures

Ce projet d'essai présente certaines forces, bien qu'elles soient modestes. Le parcours de la littérature scientifique permet de constater qu'un faible nombre de recherches se sont attardées à l'intervention ciblant le fonctionnement exécutif chez la clientèle pédiatrique autiste. De façon encore plus importante, à notre connaissance, aucun programme de ce type n'est disponible en français et au Québec. Cette recherche se démarque donc par son caractère novateur permettant l'avancement des connaissances sur l'intervention du fonctionnement exécutif chez les jeunes présentant un TSA. La pertinence clinique de cette recherche est d'autant plus marquée dans un contexte de hausse de prévalence du TSA.

De plus, cet essai a permis d'effectuer une mise à jour des connaissances actuelles sur le fonctionnement exécutif chez les jeunes autistes et ainsi que mieux comprendre l'impact de ces derniers sur leur fonctionnement au quotidien. Cette recension des méta-analyses les plus récentes sur le fonctionnement exécutif des individus présentant un TSA met davantage en lumière l'importance d'intervenir à ce niveau chez la clientèle ayant un TSA considérant que les déficits exécutifs sont connus pour être généralisés et ce, peu importe le niveau intellectuel et l'âge. Pour ajouter à cet élément, la présente recherche a permis

également de faire ressortir les balbutiements des recherches les plus récentes sur l'intervention du fonctionnement exécutif des jeunes autistes.

Une autre force de ce projet concerne le choix des outils psychométriques qui ont été effectués en fonction des données probantes et des pratiques courantes en neuropsychologie de l'enfant. Le choix d'intégrer des mesures observationnelles et neuropsychologiques ajoute également à la rigueur de la méthodologie et a permis d'ouvrir sur une réflexion intéressante entre ces deux modalités d'évaluation.

En revanche, quelques considérations apparaissent en ce qui concerne les limites de cette étude et de leurs impacts. La première limite concerne la taille de l'échantillon. L'objectif exploratoire de cette étude n'a pu permettre de produire des résultats généralisables. Il n'en demeure pas moins qu'un nombre plus important de participants pourrait offrir la possibilité de mieux comprendre l'impact du PIFAM sur les capacités d'inhibition chez les jeunes ayant un TSA.

Ensuite, le PIFAM est un programme qui est couteux en temps et en ressources comme il s'agit d'un programme d'une durée de 12 semaines et qui doit être animé par deux intervenantes dûment formées. Certains enfants n'ont donc pas pu assister à tous les ateliers prévus. De plus, le PIFAM comporte de nombreuses activités prévues à l'ordre du jour pour chacune des rencontres et certaines n'ont pas pu être complétées, faute de temps. Cet élément peut donc avoir eu un impact sur les résultats et l'expérience des jeunes ayant

participé au programme et nuire à la réplicabilité de l'étude. Il est important également de mentionner qu'il y a une sous-représentation des filles dans l'échantillon de la présente recherche. En effet, une seule fille a participé à la recherche ce qui ne permet pas de faire des comparaisons ou de contrôler les résultats en lien avec le sexe des participants.

Ajoutons que les participants au projet de recherche avaient tous reçu un diagnostic de TSA, mais certains avaient également des comorbidités (TDAH, Syndrome Gilles de la Tourette) et étaient sous traitement pharmacologique. En raison de la notion de sevrage de certaines molécules, la médication n'a pu être cessée pour la durée de la recherche. Ces variables n'ont donc pu être contrôlées dans les analyses et il nous est donc impossible de départager l'influence des comorbidités et du traitement pharmacologique sur les changements au niveau de l'inhibition suivant l'administration du PIFAM.

À la lumière des résultats du présent projet de recherche, il serait pertinent dans des recherches futures de répliquer la méthodologie afin d'obtenir un plus grand échantillon de participants et ainsi mieux comprendre l'impact du programme d'intervention PIFAM sur les habiletés d'inhibition chez les jeunes présentant un TSA. Il serait également pertinent d'effectuer une recherche longitudinale afin de vérifier si les acquis sont maintenus dans le temps après l'intervention au CPT-II. De plus il serait intéressant de voir, tel que mentionné plus haut, si un transfert des acquis dans la vie quotidienne s'est produit en regard des observations parentales (BRIEF-2).

Dans un autre ordre d'idée, il pourrait être intéressant de mesurer les effets du PIFAM d'un point de vue de l'implantation/validité sociale afin de s'assurer que l'intervention mise en place répond à un réel besoin de la part des utilisateurs (parents et enfants) et que ces derniers sont satisfaits des procédures utilisées et des résultats perçus. Plusieurs auteurs soulèvent l'idée selon laquelle les preuves empiriques de l'efficacité ne sont pas suffisantes à elles seules pour soutenir la pertinence de l'utilisation et de l'implantation d'un programme d'intervention (Bodfish, 2004; Callahan et al., 2017; Carter & Wheeler, 2019; Cook & Odom, 2013; Lilienfeld et al., 2014; Luiselli, 2021). En effet, malgré l'efficacité reconnue d'un programme d'un point de vue scientifique, un écart est présent entre la recherche et la pratique. Notamment, certains professionnels n'adhèrent pas à un programme comme il ne s'insère pas bien dans la réalité de la pratique, certains bénéficiaires ne perçoivent pas d'impacts réels au quotidien suivant l'intervention, etc. (Gravina et al., 2018; Luiselli, 2021). La validité sociale s'avère donc un allié de choix afin de soutenir et de guider l'implantation des programmes d'intervention dans différents milieux. En dépit du fait que ce concept vise fondamentalement à améliorer les services offerts à la population, il demeure sous-utilisé (Finney, 1991; Luiselli, 2021).

Enfin, la présente étude s'est concentrée sur l'impact du PIFAM sur les habiletés d'inhibition chez les jeunes autistes, mais il serait pertinent de reproduire l'exercice en regard des autres FE ou même sur l'ensemble du fonctionnement exécutif.

Applications pratiques et cliniques

Malgré les limites identifiées, les résultats présentés dans cet essai revêtent un caractère important sur le plan pratique et clinique. D'abord, nos résultats ajoutés à déjà bon nombre d'études permettent d'appuyer la pertinence d'intervenir sur le fonctionnement exécutif des jeunes présentant un TSA. Notamment, Tamm et al. (2020) ont récemment effectué un *groupe de discussion* où des jeunes ayant un TSA et leurs parents étaient rencontrés dans le but de déterminer si le fait de leur offrir un programme d'intervention ciblant le fonctionnement exécutif répondait bel et bien à leurs besoins. Les résultats du *groupe de discussion* abondent en ce sens et ces chercheurs américains travaillent actuellement à adapter un programme d'intervention destiné aux jeunes ayant un TDAH pour la clientèle autiste, programme s'inscrivant également dans une approche de type *top-down*. L'idée de s'inspirer d'un programme pour enfant ayant un TDAH pour la clientèle ayant un TSA a également été soulevée par différents chercheurs (Craig et al., 2016; Dickson et al., 2020; Lee et al., 2021). À la lumière de ce travail de recherche, nous comprenons que l'inhibition, prérequis essentiel au fonctionnement exécutif de plus haut niveau, peut potentiellement être améliorée par des interventions de type *top-down* chez la clientèle présentant un TSA. Sachant donc qu'il existe à ce jour de vastes connaissances sur l'intervention visant les FE et plus spécifiquement l'inhibition pour la clientèle ayant un TDAH, la présente recherche permet d'ouvrir sur de plus larges horizons en ce qui concerne les interventions possibles chez les jeunes présentant un TSA. Les résultats invitent donc à réfléchir sur les façons possibles d'adapter nos pratiques auprès des jeunes

autistes en s'inspirant des outils disponibles pour l'intervention des FE existantes chez la clientèle présentant un TDAH.

Enfin, certains chercheurs se sont intéressés plus particulièrement à la façon d'intégrer les intérêts et les forces des jeunes présentant un TSA dans les interventions. Leurs travaux ont d'ailleurs permis de démontrer que d'utiliser les intérêts et les forces des jeunes présentant un TSA contribue à améliorer le fonctionnement adaptatif et améliorer l'estime personnelle des jeunes (Courchesne et al., 2020). Tamm et al. (2020) ont d'ailleurs débuté cet exercice pour un programme qui était à la base destinée à des jeunes présentant un TDAH et ont comme objectif d'ajouter davantage de supports visuels et de vidéos au matériel déjà existant pour leur faciliter l'usage. Dans l'optique où la littérature scientifique suggère déjà de multiples stratégies d'interventions sur le fonctionnement exécutif pour les jeunes présentant un TDAH, l'adaptation des pratiques cliniques s'avère à portée de main de tous. Notamment, les travaux de Jacques et al. (2018) répertorient les différents intérêts les plus fréquents et les principales forces des jeunes autistes et peuvent donc être un allié de choix dans les réflexions entourant les pratiques cliniques auprès des jeunes ayant un TSA.

Conclusion

Cette étude avait pour but d'évaluer les effets du *Programme d'intervention sur les fonctions attentionnelles et métacognitives* (PIFAM) sur les capacités d'inhibition de jeunes âgés entre 10 et 14 présentant un TSA. Ce sujet d'étude est particulièrement important dans un contexte de hausse de prévalence du TSA et dans une optique d'amélioration des connaissances et des pratiques cliniques. Pour ce faire, elle cherchait à répondre à la question de recherche : est-ce que le PIFAM permet une amélioration des habiletés d'inhibition chez les jeunes présentant un TSA?

Les constats tirés soutiennent partiellement l'hypothèse de recherche puisque le PIFAM semble effectivement avoir un effet positif (amélioration) sur les capacités d'inhibition des jeunes. Plus spécifiquement, les résultats sont significatifs lorsque l'inhibition est mesurée par une tâche informatisée, soit le CPT-II. En revanche, les résultats aux questionnaires d'observation remplis par les parents (BRIEF-2) ne sont pas significatifs.

Des interprétations de ces résultats ont été proposées dans la discussion, notamment concernant les types d'outils utilisés pour mesurer le fonctionnement exécutif, la notion de généralisation/transfert et la variabilité intra diagnostique dans le TSA. Bien que les limites méthodologiques de cette étude empêchent la généralisation des résultats à l'ensemble des jeunes autistes, les résultats obtenus posent tout de même des questions

intéressantes quant à l'efficacité du PIFAM dans l'amélioration des FE en l'occurrence, l'inhibition, chez les jeunes présentant un TSA.

En somme, cet essai revêt un caractère important sur le plan pratique et clinique. D'abord, nos résultats ajoutés à déjà bon nombre d'études permettent d'appuyer la pertinence d'intervenir sur le fonctionnement exécutif des jeunes présentant un TSA. Par ailleurs, les résultats permettent de croire qu'il est possible d'intervenir sur le fonctionnement exécutif, et plus spécifiquement l'inhibition, chez les jeunes autistes en s'inspirant des outils disponibles et conçus pour les jeunes présentant un TDAH. Toutefois plus de recherches seront nécessaire afin de vérifier que ces changements aident les enfants avec un TSA à faire face aux défis du quotidien/à améliorer leur fonctionnement au quotidien. Cette réalisation permet d'ouvrir sur un large éventail de possibilités dans les pratiques cliniques auprès de ces jeunes, tout en prenant en compte leurs intérêts et leurs forces.

Références

- Acero-Ferrero, M., Escolano-Pérez, E., & Bravo-Álvarez, M.-Á. (2017). Transferring learning to everyday life in autism spectrum disorder through an Executive Functions training programme. *Estudios de Psicología*, 38(2), 523-536. <https://doi.org/10.1080/02109395.2017.1295574>
- Aldridge, M. A., Stone, K. R., Sweeney, M. H., & Bower, T. (2000). Preverbal children with autism understand the intentions of others. *Developmental Science*, 3(3), 294-301. <https://doi.org/10.1111/1467-7687.00123>
- Alvarez, J. A., & Emory, E. (2006). Executive function and the frontal lobes: A meta-analytic review. *Neuropsychology Review*, 16(1), 17-42. <https://doi.org/10.1007/s11065-006-9002-x>
- Amaral, D. G., Schumann, C. M., & Nordahl, C. W. (2008). Neuroanatomy of autism. *Trends in Neurosciences*, 31(3), 137-145. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2007.12.005>
- American Psychiatric Association. (APA, 2013). *DSM-5 : Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5^e éd.)*. American Psychiatric Publishing. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Antshel, K. M., Hier, B. O., & Barkley, R. A. (2014). Executive functioning theory and ADHD. Dans S. Goldstein & J. Naglieri (Éds), *Handbook of executive functioning* (pp. 107-120). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8106-5_7
- Ashwood, K. L., Tye, C., Azadi, B., Cartwright, S., Asherson, P., & Bolton, P. (2015). Brief report: Adaptive functioning in children with ASD, ADHD and ASD+ ADHD. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(7), 2235-2242. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2352-y>
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556-559. <https://doi.org/10.1126/science.1736359>
- Bahrami, F., Movahedi, A., Marandi, S. M., & Abedi, A. (2012). Kata techniques training consistently decreases stereotypy in children with autism spectrum disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 33(4), 1183-1193. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.01.018>

- Baio, J., Wiggins, L., Christensen, D. L., Maenner, M. J., Daniels, J., Warren, Z., Kurzius-Spencer, M., Zahorodny, W., Rosenberg, C. R., & White, T. (2018). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years—autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2014. *MMWR Surveillance Summaries*, 67(6), 1-23. <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss6706a1>
- Barkley, R. A. (2012). *Executive functions: What they are, how they work, and why they evolved*. Guilford Press.
- Bauminger, N., Solomon, M., Aviezer, A., Heung, K., Gazit, L., Brown, J., & Rogers, S. J. (2008). Children with autism and their friends: A multidimensional study of friendship in high-functioning autism spectrum disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36(2), 135-150. <https://doi.org/10.1007/s10802-007-9156-x>
- Bausela-Herreras, E. (2018). BRIEF-P: Analysis of executive functions according to informant. *Estudios de Psicología*, 39(2-3), 503-547. <https://doi.org/10.1080/02109395.2018.1507096>
- Ben-Sasson, A., Hen, L., Fluss, R., Cermak, S. A., Engel-Yeger, B., & Gal, E. (2009). A meta-analysis of sensory modulation symptoms in individuals with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39(1), 1-11. <https://doi.org/10.1007/s10803-008-0593-3>
- Berger, V. W. (2000). Pros and cons of permutation tests in clinical trials. *Statistics in Medicine*, 19(10), 1319-1328. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-0258\(20000530\)19:10<1319::aid-sim490>3.0.co;2-0](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-0258(20000530)19:10<1319::aid-sim490>3.0.co;2-0)
- Bernardini, S., Porayska-Pomsta, K., & Smith, T. J. (2014). ECHOES: An intelligent serious game for fostering social communication in children with autism. *Information Sciences*, 264(1), 41-60. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2013.10.027>
- Bodfish, J. W. (2004). Treating the core features of autism: are we there yet? *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 10(4), 318-326. <https://doi.org/10.1002/mrdd.20045>
- Botha M, Hanlon J, Williams GL. Does Language Matter? Identity-First Versus Person-First Language Use in Autism Research: A Response to Vivanti. *J Autism Dev Disord*. 2023 Feb;53(2):870-878. doi: 10.1007/s10803-020-04858-w. Epub 2021 Jan 20. PMID: 33474662; PMCID: PMC7817071.
- Callahan, K., Hughes, H. L., Mehta, S., Toussaint, K. A., Nichols, S. M., Ma, P. S., Kutlu, M., & Wang, H.-T. (2017). Social validity of evidence-based practices and emerging interventions in autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 32(3), 188-197. <https://doi.org/10.1177/1088357616632446>

- Camaioni, L., Perucchini, P., Muratori, F., Parrini, B., & Cesari, A. (2003). The communicative use of pointing in autism: Developmental profile and factors related to change. *European Psychiatry, 18*(1), 6-12. [https://doi.org/10.1016/S0924-9338\(02\)00013-5](https://doi.org/10.1016/S0924-9338(02)00013-5)
- Cannon, L., Kenworthy, L., Alexander, C., Werner, M. A., & Anthony, L. G. (2011). *Unstuck and on target. An executive function curriculum to improve flexibility for children with autism spectrum disorders*. Paul H. Brookes.
- Carpenter, M., Pennington, B. F., & Rogers, S. J. (2001). Understanding of others' intentions in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 31*(6), 589-599. <https://doi.org/10.1023/A:1013251112392>
- Carter, S. L., & Wheeler, J. J. (2019). *The social validity manual: Subjective evaluation of interventions* (2^e éd.). Elsevier Academic Press.
- Chebli, S. S., Martin, V., & Lanovaz, M. J. (2016). Prevalence of stereotypy in individuals with developmental disabilities: A systematic review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders, 3*(2), 107-118. <https://doi.org/10.1007/s40489-016-0069-x>
- Chen, J., Wang, G., Zhang, K., Wang, G., & Liu, L. (2019). A pilot study on evaluating children with autism spectrum disorder using computer games. *Computers in Human Behavior, 90*(1), 204-214. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.08.057>
- Conners, C. K., Staff, M., Connelly, V., Campbell, S., MacLean, M., & Barnes, J. (2000). Conners' continuous performance Test II (CPT II v. 5). *Multi-Health Syst Inc, 29*(1), 175-196.
- Cook, B. G., & Odom, S. L. (2013). Evidence-based practices and implementation science in special education. *Exceptional Children, 79*(2), 135-144. <https://doi.org/10.1177/001440291307900201>
- Courchesne, V., Langlois, V., Gregoire, P., St-Denis, A., Bouvet, L., Ostrolenk, A., & Mottron, L. (2020). Interests and strengths in autism, useful but misunderstood: A pragmatic case-study. *Frontiers in Psychology, 11*(1), 2691. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.569339>
- Craig, F. (2017). Social communication in children with autism spectrum disorder (ASD): Correlation between DSM5 and Autism Classification System of Functioning Social Communication (ACSF:SC). *Autism Research, 10*(7), 1249-1258. <https://doi.org/10.1002/aur.1772>

- Craig, F., Margari, F., Legrottaglie, A. R., Palumbi, R., De Giambattista, C., & Margari, L. (2016). A review of executive function deficits in autism spectrum disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, *12*(1), 1191-1202. <https://doi.org/10.2147%2FNDT.S104620>
- Damasio, A. R., & Maurer, R. G. (1978). A neurological model for childhood autism. *Archives of Neurology*, *35*(12), 777-786. <https://doi.org/10.1001/archneur.1978.00500360001001>
- Degenne-Richard, C. (2014). *Évaluation de la symptomatologie sensorielle des personnes adultes avec autisme et incidence des particularités sensorielles sur l'émergence des troubles du comportement* [Thèse de doctorat inédite]. Université René Descartes-Paris V, France.
- Dellapiazza, F., Michelon, C., Oreve, M.-J., Robel, L., Schoenberger, M., Chatel, C., Vesperini, S., Maffre, T., Schmidt, R., & Blanc, N. (2020). The impact of atypical sensory processing on adaptive functioning and maladaptive behaviors in autism spectrum disorder during childhood: Results from the ELENA cohort. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *50*(6), 2142-2152. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-03970-w>
- Demetriou, E. A., DeMayo, M. M., & Guastella, A. J. (2019). Executive function in autism spectrum disorder: History, theoretical models, empirical findings, and potential as an endophenotype. *Frontiers in Psychiatry*, *10*, 753. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00753>
- Demetriou, E. A., Lampit, A., Quintana, D., Naismith, S., Song, Y., Pye, J., Hickie, I., & Guastella, A. (2018). Autism spectrum disorders: A meta-analysis of executive function. *Molecular Psychiatry*, *23*(5), 1198-1204. <https://doi.org/10.1038/mp.2017.75>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, *64*(1), 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Dickson, K. S., Aarons, G. A., Anthony, L. G., Kenworthy, L., Crandal, B. R., Williams, K., & Brookman-Frazee, L. (2020). Adaption and pilot implementation of an autism executive functioning intervention in children's mental health services: A mixed-methods study protocol. *Pilot and Feasibility Studies*, *6*(1), 1-13. <https://doi.org/10.1186/s40814-020-00593-2>

- Finney, J. W. (1991). On further development of the concept of social validity. *Journal of Applied Behavior Analysis, 24*(2), 245-249. <https://doi.org/10.1901/jaba.1991.24-245>
- Fossum, I. N., Andersen, P. N., Øie, M. G., & Skogli, E. W. (2021). Development of executive functioning from childhood to young adulthood in autism spectrum disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder: A 10-year longitudinal study. *Neuropsychology, 35*(8), 809–821. <https://doi.org/10.1037/neu0000768>
- Geurts, H. M., van den Bergh, S. F. W. M., & Ruzzano, L. (2014). Prepotent response inhibition and interference control in autism spectrum disorders: Two meta-analyses. *Autism Research, 7*(4), 407-420. <https://doi.org/10.1002/aur.1369>
- Gilbert, S. J., Meuwese, J. D., Towgood, K. J., Frith, C. D., & Burgess, P. W. (2009). Abnormal functional specialization within medial prefrontal cortex in high-functioning autism: A multi-voxel similarity analysis. *Brain, 132*(4), 869-878. <https://doi.org/10.1093/brain/awn365>
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2000). *Behavior rating inventory of executive function: BRIEF*. Psychological Assessment Resources.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2015). *BRIEF-2: Behavior rating inventory of executive function: Professional manual*. Psychological Assessment Resources.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (n.d.). *BRIEF-2: Behavior rating inventory of executive function: Professional manual*. (traduction et adaptation française par Sarah Lippé). Psychological Assessment Resources. <https://www.irpcanada.com/brief-2>
- Goldsmith, T. R., & LeBlanc, L. A. (2004). Use of technology in interventions for children with autism. *Journal of Early and Intensive Behavior Intervention, 1*(2), 166-178. <https://doi.org/10.1037/h0100287>
- Goldstein, S., Naglieri, J. A., Princiotta, D., & Otero, T. M. (2014). Introduction: A history of executive functioning as a theoretical and clinical construct. Dans S. Goldstein & J. Naglieri (Éds), *Handbook of executive functioning* (pp. 3-12). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8106-5_1
- Goodman, L. R., Corkum, P., & Johnson, S. A. (2017). A metacognitive training pilot study for adolescents with autism spectrum disorder: Lessons learned from the preliminary stages of intervention development. *Journal of Intellectual and Developmental Disability, 42*(2), 204-210. <https://doi.org/10.3109/13668250.2016.1210104>

- Gouvernement du Canada. (2022). *Trouble du spectre de l'autisme : faits saillants de l'enquête canadienne sur la santé des enfants et des jeunes de 2019*. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/maladies-et-affections/trouble-spectre-autisme-enquete-sante-canadienne-enfants-jeunes-2019.html>
- Gravina, N., Villacorta, J., Albert, K., Clark, R., Curry, S., & Wilder, D. (2018). A literature review of organizational behavior management interventions in human service settings from 1990 to 2016. *Journal of Organizational Behavior Management, 38*(2-3), 191-224. <https://doi.org/10.1080/01608061.2018.1454872>
- Grove, R., Hoekstra, R. A., Wierda, M., & Begeer, S. (2018). Special interests and subjective wellbeing in autistic adults. *Autism Research, 11*(5), 766-775. <https://doi.org/10.1002/aur.1931>
- Habib, A., Harris, L., Pollick, F., & Melville, C. (2019). A meta-analysis of working memory in individuals with autism spectrum disorders. *PloS One, 14*(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216198>
- Hendren, R. L. (2020). Editorial: What to do about rigid, repetitive behaviors in autism spectrum disorder? *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 60*(1), 22-23. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2020.11.009>
- Hendrickson, N. K., & McCrimmon, A. W. (2019). Test review: Behavior Rating Inventory of Executive Function®, Second Edition (BRIEF®2) by Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. *Canadian Journal of School Psychology, 34*(1), 73-78. <https://doi.org/10.1177/0829573518797762>
- Hill, E. L. (2004). Executive dysfunction in autism. *Trends in Cognitive Sciences, 8*(1), 26-32. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2003.11.003>
- Hossain, M. M., Khan, N., Sultana, A., Ma, P., McKyer, E. L. J., Ahmed, H. U., & Purohit, N. (2020). Prevalence of comorbid psychiatric disorders among people with autism spectrum disorder: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Psychiatry Research, 287*(1), 112922. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.112922>
- Hunter, S. J., & Sparrow, E. P. (2012). *Executive function and dysfunction: Identification, assessment and treatment*. Cambridge University Press.
- Hutchison, S. M., Müller, U., & Iarocci, G. (2020). Parent reports of executive function associated with functional communication and conversational skills among school age children with and without autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 50*(6), 2019-2029. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-03958-6>

- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2015). Parent Form Interpretive Report.
- Jacques, C., Courchesne, V., Meilleur, A.-A. S., Mineau, S., Ferguson, S., Cousineau, D., Labbe, A., Dawson, M., & Mottron, L. (2018). What interests young autistic children? An exploratory study of object exploration and repetitive behavior. *PloS One*, *13*(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209251>
- Jacques, G. (2019). *L'examen clinique de l'intelligence de l'enfant : fondements et pratique du Wisc-V*. Mardaga.
- Jacques, S., & Zelazo, P. D. (2005). Language and the development of cognitive flexibility: Implications for theory of mind. Dans J. W. Astington & J. A. Baird (Éds), *Why language matters for theory of mind* (pp. 144–162). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195159912.003.0008>
- Jiménez, A., & Lucas-Molina, B. (2019). Dimensional structure and measurement invariance of the BRIEF-2 across gender in a socially vulnerable sample of primary school-aged children. *Child Neuropsychology*, *25*(5), 636-647. <https://doi.org/10.1080/09297049.2018.1512962>
- Johnston, K., Murray, K., Spain, D., Walker, I., & Russell, A. (2019). Executive function: Cognition and behaviour in adults with autism spectrum disorders (ASD). *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *49*(10), 4181-4192. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-04133-7>
- Kanne, S. M., Gerber, A. J., Quirnbach, L. M., Sparrow, S. S., Cicchetti, D. V., & Saulnier, C. A. (2011). The role of adaptive behavior in autism spectrum disorders: Implications for functional outcome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *41*(8), 1007-1018. <https://doi.org/10.1007/s10803-010-1126-4>
- Karbach, J., & Unger, K. (2014). Executive control training from middle childhood to adolescence. *Frontiers in Psychology*, *5*, 390. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00390>
- Kenworthy, L., Anthony, L. G., Naiman, D. Q., Cannon, L., Wills, M. C., Luong-Tran, C., Werner, M. A., Alexander, K. C., Strang, J., Bal, E., Sokoloff, J. L., & Wallace, G. L. (2014). Randomized controlled effectiveness trial of executive function intervention for children on the autism spectrum. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *55*(4), 374-383. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12161>
- Kenworthy, L., Yerys, B. E., Anthony, L. G., & Wallace, G. L. (2008). Understanding executive control in autism spectrum disorders in the lab and in the real world. *Neuropsychology Review*, *18*(4), 320-338. <https://doi.org/10.1007/s11065-008-9077-7>

- Kerns, K. A., Eso, K., & Thomson, J. (1999). Investigation of a direct intervention for improving attention in young children with ADHD. *Developmental Neuropsychology, 16*(2), 273-295. https://doi.org/10.1207/S15326942DN1602_9
- Kerns, K. A., Macoun, S., MacSween, J., Pei, J., & Hutchison, M. (2017). Attention and working memory training: A feasibility study in children with neurodevelopmental disorders. *Applied Neuropsychology: Child, 6*(2), 120-137. <https://doi.org/10.1080/21622965.2015.1109513>
- Kleim, J. A., & Jones, T. A. (2008). Principles of experience-dependent neural plasticity: implications for rehabilitation after brain damage. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 51*(1), S225-S239. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2008/018\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2008/018))
- Klin, A., Danovitch, J. H., Merz, A. B., & Volkmar, F. R. (2007). Circumscribed interests in higher functioning individuals with autism spectrum disorders: An exploratory study. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities, 32*(2), 89-100. <https://doi.org/10.2511/rpsd.32.2.89>
- Klingberg, T., Fernell, E., Olesen, P. J., Johnson, M., Gustafsson, P., Dahlström, K., Gillberg, C. G., Forsberg, H., & Westerberg, H. (2005). Computerized training of working memory in children with ADHD—a randomized, controlled trial. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 44*(2), 177-186. <https://doi.org/10.1097/00004583-200502000-00010>
- Lai, C. L. E., Lau, Z., Lui, S. S., Lok, E., Tam, V., Chan, Q., Cheng, K. M., Lam, S. M., & Cheung, E. F. (2017). Meta-analysis of neuropsychological measures of executive functioning in children and adolescents with high-functioning autism spectrum disorder. *Autism Research, 10*(5), 911-939. <https://doi.org/10.1002/aur.1723>
- Lai, M.-C., Kassee, C., Besney, R., Bonato, S., Hull, L., Mandy, W., Szatmari, P., & Ameis, S. H. (2019). Prevalence of co-occurring mental health diagnoses in the autism population: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet Psychiatry, 6*(10), 819-829. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(19\)30289-5](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(19)30289-5)
- Lai, M.-C., Lombardo, M. V., & Baron-Cohen, S. (2014). Autism. *The Lancet, 383*(9920), 896-910. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(13\)61539-1](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(13)61539-1)
- Lanovaz, M. J., Robertson, K. M., Soerono, K., & Watkins, N. (2013). Effects of reducing stereotypy on other behaviors: A systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders, 7*(10), 1234-1243. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2013.07.009>
- Leader, G., Moore, R., Chen, J. L., Caher, A., Arndt, S., Maher, L., Naughton, K., Clune, R., & Mannion, A. (2021). Attention deficit hyperactivity disorder (adhd) symptoms, comorbid psychopathology, behaviour problems and gastrointestinal symptoms in

- children and adolescents with autism spectrum disorder. *Irish Journal of Psychological Medicine*, 39(3), 240-250. <https://doi.org/10.1017/ipm.2020.135>
- Lee, R. R., Ward, A. R., Lane, D. M., Aman, M. G., Loveland, K. A., Mansour, R., & Pearson, D. A. (2021). Executive function in autism: Association with ADHD and ASD symptoms. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04852-2>
- Leekam, S. R., Prior, M. R., & Uljarevic, M. (2011). Restricted and repetitive behaviors in autism spectrum disorders: A review of research in the last decade. *Psychological Bulletin*, 137(4), 562-593. <https://doi.org/10.1037/a0023341>
- Leung, R. C., & Zakzanis, K. K. (2014). Brief report: Cognitive flexibility in autism spectrum disorders: A quantitative review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(10), 2628-2645. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2136-4>
- Levine, B., Robertson, I. H., Clare, L., Carter, G., Hong, J., Wilson, B. A., Duncan, J., & Stuss, D. T. (2000). Rehabilitation of executive functioning: An experimental–clinical validation of Goal Management Training. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 6(3), 299-312. <https://doi.org/10.1017/S1355617700633052>
- Leyfer, O. T., Folstein, S. E., Bacalman, S., Davis, N. O., Dinh, E., Morgan, J., Tager-Flusberg, H., & Lainhart, J. E. (2006). Comorbid psychiatric disorders in children with autism: Interview development and rates of disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36(7), 849-861. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0123-0>
- Lezak, M., Howieson, D., Loring, D., & Fischer, J. (2004). *Neuropsychological assessment* (4^e éd.). Oxford University Press.
- Lilienfeld, S. O., Marshall, J., Todd, J. T., & Shane, H. C. (2014). The persistence of fad interventions in the face of negative scientific evidence: Facilitated communication for autism as a case example. *Evidence-Based Communication Assessment and Intervention*, 8(2), 62-101. <https://doi.org/10.1080/17489539.2014.976332>
- Lugo-Marín, J., Magán-Maganto, M., Rivero-Santana, A., Cuellar-Pompa, L., Alviani, M., Jenaro-Rio, C., Díez, E., & Canal-Bedia, R. (2019, 2019/03/01/). Prevalence of psychiatric disorders in adults with autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 59(1), 22-33. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2018.12.004>
- Luiselli, J. K. (2021). Social validity assessment. *Organizational Behavior Management Approaches for Intellectual and Developmental Disabilities*, 35(3), 46-66. <https://doi.org/10.4324/9780429324840-6>

- Luna, B., Minshew, N., Garver, K., Lazar, N., Thulborn, K., Eddy, W., & Sweeney, J. (2002). Neocortical system abnormalities in autism: An fMRI study of spatial working memory. *Neurology*, *59*(6), 834-840. <https://doi.org/10.1212/WNL.59.6.834>
- Lussier, F. (2013). *PIFAM : Programme d'intervention sur les fonctions attentionnelles et métacognitives*. Hogrefe.
- Lussier, F., Chevrier, E., & Gascon, L. (2017). *Neuropsychologie de l'enfant et de l'adolescent*. Dunod.
- MacDonald, R., Green, G., Mansfield, R., Geckeler, A., Gardenier, N., Anderson, J., Holcomb, W., & Sanchez, J. (2007). Stereotypy in young children with autism and typically developing children. *Research in Developmental Disabilities*, *28*(3), 266-277. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2006.01.004>
- Macoun, S. J., Pyne, S., MacSween, J., Lewis, J., & Sheehan, J. (2020). Feasibility and potential benefits of an attention and executive function intervention on metacognition in a mixed pediatric sample. *Applied Neuropsychology: Child*, *11*(3), 240-252. <https://doi.org/10.1080/21622965.2020.1794867>
- Macoun, S. J., Schneider, I., Bedir, B., Sheehan, J., & Sung, A. (2021). Pilot study of an attention and executive function cognitive intervention in children with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *51*(3), 1-11. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04723-w>
- Maenner, M. J., Shaw, K. A., & Baio, J. (2020). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years—autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2016. *MMWR Surveillance Summaries*, *69*(4), 1-12. <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss6904a1>
- Mansour, R., Dovi, A. T., Lane, D. M., Loveland, K. A., & Pearson, D. A. (2017). ADHD severity as it relates to comorbid psychiatric symptomatology in children with Autism Spectrum Disorders (ASD). *Research in Developmental Disabilities*, *60*(1), 52-64. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.11.009>
- May, K. E., & Kana, R. K. (2020). Frontoparietal network in executive functioning in autism spectrum disorder. *Autism Research*, *13*(10), 1762-1777. <https://doi.org/10.1002/aur.2403>
- Mazeau, M., & Pouhet, A. (2014). *Neuropsychologie et troubles des apprentissages chez l'enfant : du développement typique aux dys*. Elsevier Masson.

- Mishra, J., & Gazzaley, A. (2014). Harnessing the neuroplastic potential of the human brain & the future of cognitive rehabilitation. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8(1), 218. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00218>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Moritz, S., & Woodward, T. S. (2007). Metacognitive training in schizophrenia: From basic research to knowledge translation and intervention. *Current Opinion in Psychiatry*, 20(6), 619-625. <https://doi.org/10.1097/YCO.0b013e3282f0b8ed>
- Morrison, A. B., & Chein, J. M. (2011). Does working memory training work? The promise and challenges of enhancing cognition by training working memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, 18(1), 46-60. <https://doi.org/10.3758/s13423-010-0034-0>
- Ng, R., Heinrich, K., & Hodges, E. K. (2019). Brief report: Neuropsychological testing and informant-ratings of children with autism spectrum disorder, attention-deficit/hyperactivity disorder, or comorbid diagnosis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 49(6), 2589-2596. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-03986-2>
- Nuechterlein, K. H., Ventura, J., Subotnik, K. L., Hayata, J. N., Medalia, A., & Bell, M. D. (2014). Developing a cognitive training strategy for first-episode schizophrenia: integrating bottom-up and top-down approaches. *American Journal of Psychiatric Rehabilitation*, 17(3), 225-253. <https://doi.org/10.1080/15487768.2014.935674>
- Nyström, P., Thorup, E., Bölte, S., & Falck-Ytter, T. (2019). Joint attention in infancy and the emergence of autism. *Biological Psychiatry*, 86(8), 631-638. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2019.05.006>
- Olde Dubbelink, L. M. E., & Geurts, H. M. (2017). Planning skills in autism spectrum disorder across the lifespan: A meta-analysis and meta-regression. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(4), 1148-1165. <https://doi.org/10.1007/s10803-016-3013-0>
- Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37(1), 51-87. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1996.tb01380.x>

- Perlman, E. H. (2016). *The use of computerized cognitive assessment with children with autism*. The Pennsylvania State University.
- Petrina, N., Carter, M., & Stephenson, J. (2014). The nature of friendship in children with autism spectrum disorders: A systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(2), 111-126. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2013.10.016>
- Petrina, N., Carter, M., Stephenson, J., & Sweller, N. (2016). Perceived friendship quality of children with autism spectrum disorder as compared to their peers in mixed and non-mixed dyads. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46(4), 1334-1343. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2673-5>
- Petrina, N., Carter, M., Stephenson, J., & Sweller, N. (2017). Friendship satisfaction in children with autism spectrum disorder and nominated friends. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(2), 384-392. <https://doi.org/10.1007/s10803-016-2970-7>
- Pino Muñoz, M., & Arán Filippetti, V. (2021). Confirmatory factor analysis of the BRIEF-2 parent and teacher form: Relationship to performance-based measures of executive functions and academic achievement. *Applied Neuropsychology: Child*, 10(3), 219-233. <https://doi.org/10.1080/21622965.2019.1660984>
- Pons, F., Harris, P. L., & Doudin, P.-A. (2002). Teaching emotion understanding. *European Journal of Psychology of Education*, 17(3), 293-304. <https://doi.org/10.1007/BF03173538>
- Posserud, M., Hysing, M., Helland, W., Gillberg, C., & Lundervold, A. (2018). Autism traits: The importance of “co-morbid” problems for impairment and contact with services. Data from the Bergen Child Study. *Research in Developmental Disabilities*, 72(1), 275-283. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.01.002>
- Prins, P. J., DAVIS, S., Ponsioen, A., Ten Brink, E., & van Der Oord, S. (2011). Does computerized working memory training with game elements enhance motivation and training efficacy in children with ADHD? *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 14(3), 115-122. <https://doi.org/10.1089/cyber.2009.0206>
- Pugliese, C. E., Anthony, L. G., Strang, J. F., Dudley, K., Wallace, G. L., Naiman, D. Q., & Kenworthy, L. (2016). Longitudinal examination of adaptive behavior in autism spectrum disorders: Influence of executive function. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46(2), 467-477. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2584-5>

- Rabi, N. M., May, M., & Lek, N. M. (2019). Improving executive functioning skills in children with autism through cognitive training program. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 8(3), 303-315. <https://doi.org/10.6007/IJARPED/v8-i3/6424>
- Ramos-Cabo, S., Vulchanov, V., & Vulchanova, M. (2021). Different ways of making a point: A study of gestural communication in typical and atypical early development. *Autism Research*, 14(5), 984-996. <https://doi.org/10.1002/aur.2438>
- R Core Team. (2022). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. <https://www.R-project.org/>
- Renou, S., & Doyen, C. (2019). Programme de Remédiation cognitive NEAR (Neuropsychological Educational Approach to Cognitive Remediation) chez des adolescents présentant un Trouble Déficit de l'Attention/Hyperactivité et/ou un Trouble du spectre Autistique. *Annales Médico-psychologiques*, 177(8), 758-764. <https://doi.org/10.1016/j.amp.2018.07.012>
- Reynolds, C., & Kamphaus, R. (2004). Behavior assessment system for children, (BASC-2) handout. *AGS Publishing*, 4201(1), 55014-51796.
- Reynolds, C. R., & Horton, A. M. (2014). The neuropsychology of executive functioning and the DSM-5. Dans S. Goldstein & J. Naglieri (Éds), *Handbook of executive functioning* (pp. 89-105). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8106-5_6
- Rice, L. M., Wall, C. A., Fogel, A., & Shic, F. (2015). Computer-assisted face processing instruction improves emotion recognition, mentalizing, and social skills in students with ASD. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(7), 2176-2186. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2380-2>
- Robinson, K. E., Kaizar, E., Catroppa, C., Godfrey, C., & Yeates, K. O. (2014). Systematic review and meta-analysis of cognitive interventions for children with central nervous system disorders and neurodevelopmental disorders. *Journal of Pediatric Psychology*, 39(8), 846-865. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsu031>
- Russo, N., Flanagan, T., Iarocci, G., Berringer, D., Zelazo, P. D., & Burack, J. A. (2007). Deconstructing executive deficits among persons with autism: Implications for cognitive neuroscience. *Brain and Cognition*, 65(1), 77-86. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2006.04.007>

- Simonoff, E., Pickles, A., Charman, T., Chandler, S., Loucas, T., & Baird, G. (2008). Psychiatric disorders in children with autism spectrum disorders: Prevalence, comorbidity, and associated factors in a population-derived sample. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *47*(8), 921-929. <https://doi.org/10.1097/CHI.0b013e318179964f>
- Stevens, T., Peng, L., & Barnard-Brak, L. (2016). The comorbidity of ADHD in children diagnosed with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, *31*(1), 11-18. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2016.07.003>
- Supekar, K., Uddin, L. Q., Khouzam, A., Phillips, J., Gaillard, W. D., Kenworthy, L. E., Yerys, B. E., Vaidya, C. J., & Menon, V. (2013). Brain hyperconnectivity in children with autism and its links to social deficits. *Cell Reports*, *5*(3), 738-747. <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2013.10.001>
- Tamm, L., Duncan, A., Vaughn, A., McDade, R., Estell, N., Birnschein, A., & Crosby, L. (2020). Academic needs in middle school: Perspectives of parents and youth with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *50*(9), 3126-3139. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-03995-1>
- Ten Eycke, K. D., & Dewey, D. (2016). Parent-report and performance-based measures of executive function assess different constructs. *Child Neuropsychology*, *22*(8), 889-906. <https://doi.org/10.1080/09297049.2015.1065961>
- Titz, C., & Karbach, J. (2014). Working memory and executive functions: Effects of training on academic achievement. *Psychological Research*, *78*(6), 852-868. <https://doi.org/10.1007/s00426-013-0537-1>
- Toplak, M. E., West, R. F., & Stanovich, K. E. (2013). Practitioner review: Do performance-based measures and ratings of executive function assess the same construct? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *54*(2), 131-143. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12001>
- Torske, T., Nærland, T., Øie, M. G., Stenberg, N., & Andreassen, O. A. (2018). Metacognitive aspects of executive function are highly associated with social functioning on parent-rated measures in children with autism spectrum disorder. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, *11*. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2017.00258>
- Turda, E., Crisan, C., & Albuлесcu, I. (2019). The development of executive functions among children with autism spectrum disorder. *Autism Open Access*, *9*(1), 243. <https://doi.org/10.35248/2165-7890.19.9.243>

- Unterrainer, J. M., Rauh, R., Rahm, B., Hardt, J., Kaller, C. P., Klein, C., Paschke-Müller, M., & Biscaldi, M. (2016). Development of planning in children with high-functioning autism spectrum disorders and/or attention deficit/hyperactivity disorder. *Autism Research, 9*(7), 739-751. <https://doi.org/10.1002/aur.1574>
- van Eylen, L., Boets, B., Steyaert, J., Wagemans, J., & Noens, I. (2015). Executive functioning in autism spectrum disorders: Influence of task and sample characteristics and relation to symptom severity. *European Child & Adolescent Psychiatry, 24*(11), 1399-1417. <https://doi.org/10.1007/s00787-015-0689-1>
- Verhoeven, E., Marijnissen, N., Berger, H., Oudshoorn, J., van Der Sijde, A., & Teunisse, J. (2012). Brief report: Relationship between self-awareness of real-world behavior and treatment outcome in autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 42*(5), 889-894. <https://doi.org/10.1007/s10803-011-1311-0>
- Wang, Y., Zhang, Y.-B., Liu, L.-L., Cui, J.-F., Wang, J., Shum, D. H., van Amelsvoort, T., & Chan, R. C. (2017). A meta-analysis of working memory impairments in autism spectrum disorders. *Neuropsychology Review, 27*(1), 46-61. <https://doi.org/10.1007/s11065-016-9336-y>
- Wechsler, D. (2014). *WISC-V: Technical and interpretive manual*. NCS Pearson, Incorporated.
- Westerberg, H., Hirvikoski, T., Forsberg, H., & Klingberg, T. (2004). Visuo-spatial working memory span: A sensitive measure of cognitive deficits in children with ADHD. *Child Neuropsychology, 10*(3), 155-161. <https://doi.org/10.1080/09297040409609806>
- Whyte, E. M., Smyth, J. M., & Scherf, K. S. (2015). Designing serious game interventions for individuals with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 45*(12), 3820-3831. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2333-1>
- Williams, C., Wright, B., Callaghan, G., & Coughlan, B. (2002). Do children with autism learn to read more readily by computer assisted instruction or traditional book methods? A pilot study. *Autism, 6*(1), 71-91. <https://doi.org/10.1177/1362361302006001006>
- World Health Organization. (WHO, 1992). *The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: clinical descriptions and diagnostic guidelines*. World Health Organization.

- Xie, R., Sun, X., Yang, L., & Guo, Y. (2020). Characteristic executive dysfunction for high-functioning autism sustained to adulthood. *Autism Research, 13*(12), 2102-2121. <https://doi.org/10.1002/aur.2304>
- Yerys, B. E., Bertollo, J. R., Kenworthy, L., Dawson, G., Marco, E. J., Schultz, R. T., & Sikich, L. (2019). Brief report: Pilot study of a novel interactive digital treatment to improve cognitive control in children with autism spectrum disorder and co-occurring ADHD symptoms. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 49*(4), 1727-1737. <https://doi.org/10.1007/s10803-018-3856-7>
- Zelazo, P. D., Carter, A., Reznick, J. S., & Frye, D. (1997). Early development of executive function: A problem-solving framework. *Review of General Psychology, 1*(2), 198-226. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.1.2.198>
- Zhang, Q., Wu, R., Zhu, S., Le, J., Chen, Y., Lan, C., Yao, S., Zhao, W., & Kendrick, K. M. (2021). Facial emotion training as an intervention in autism spectrum disorder: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Autism Research, 14*(10), 2169-2182. <https://doi.org/10.1002/aur.2565>
- Zhang, Z., Peng, P., & Zhang, D. (2020). Executive function in high-functioning autism spectrum disorder: A meta-analysis of fMRI studies. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 50*(11), 4022-4038. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04461-z>