

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

CONTRIBUTION DES TESTS COGNITIFS À LA DÉMARCHE  
D'ÉVALUATION DIAGNOSTIQUE DU TDAH PRÉSENTATION MIXTE CHEZ  
LES FILLES ET LES GARÇONS ÂGÉS DE 8 À 15 ANS

ESSAI  
PRÉSENTÉ  
COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DU DOCTORAT EN PSYCHOLOGIE (PSY.D.)

PAR  
ANNIE-CLAUDE PERRAULT

AVRIL 2019

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL  
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de cet essai doctoral se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.10-2015). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

## REMERCIEMENTS

La réalisation de ce travail de recherche, tout comme l'ensemble de mon parcours doctoral, n'aurait pas été possible sans la participation et le support de nombreuses personnes. Aussi, il m'importe de les remercier sincèrement et chaleureusement pour leur aide, leurs encouragements et leurs conseils prodigués au fil des années.

Je tiens à remercier ma directrice de thèse, Marie-Claude Guay. Merci de m'avoir fait confiance dès notre première rencontre et de m'avoir offert l'opportunité de réaliser ce projet de recherche, qui est certainement pertinent d'un point de vue scientifique mais aussi (et surtout!) d'un point de vue clinique. Merci, également, pour la patience et la compréhension dont tu as fait preuve au cours de toutes ces années, je l'apprécie. Ce fût un long parcours! Merci aux membres du jury, Dre Isabelle Soulières et Dre Annie Stipanivic, d'avoir pris le temps de lire cet essai doctoral. Vos commentaires ont permis de nourrir mes réflexions sur le sujet et ont mené à de belles discussions lors de la soutenance. À Véronique Parent, merci d'avoir contribué à la réalisation de ce projet. Un grand merci à Jean Bégin et à Hugues Leduc pour vos conseils si précieux concernant les analyses statistiques. Vous m'avez été d'un grand secours (et je suis certaine que c'est le cas pour la grande majorité des étudiants que vous accueillez dans votre bureau!). Enfin, merci à toute l'équipe de la clinique des troubles de l'attention de l'hôpital Rivière-des-Prairies, pour votre collaboration. En particulier, merci à Anne-Sophie Gousse-Lessard et à Fatima Adda-Bouchard pour l'entrée de données, une tâche quelque peu ennuyante mais néanmoins nécessaire. Je n'aurais pu le faire seule.

Sur une note plus personnelle, je désire aussi remercier mes amis et ma famille. Julie, il va sans dire que ce parcours n'aurait pas été aussi passionnant sans ta présence.

Merci pour les belles balades en voiture, les bons repas partagés, les discussions cliniques enrichissantes, les conversations en tout genre et tous les moments de rigolade. Merci pour cette belle amitié, qui a assurément donné de la valeur à mon doctorat. Merci à Magalie, Sandra et Valérie pour votre écoute et vos encouragements. Je sais que mon parcours vous a parfois semblé nébuleux et difficile à suivre, mais vous êtes tout de même demeurées intéressées et à l'écoute, alors merci! À mes amis rencontrés il y a bien longtemps à McGill, merci pour toutes nos belles rencontres et vos encouragements.

J'offre un immense merci à mes parents, qui m'ont toujours encouragée et soutenue dans mes études. Je suis très reconnaissante de tout ce que vous faites pour moi. Vous êtes, à mes yeux, des personnes brillantes et inspirantes. À Josée, merci d'avoir pris le temps de lire cet essai doctoral et de m'écouter. Je l'apprécie de tout cœur. À François, nous partageons nos vies depuis maintenant si longtemps! Merci pour ta présence tout au long de mes études; merci de m'avoir épaulée et encouragée. Ton appui et ta présence ont été essentiels au succès de ce projet, et je t'en remercie profondément. À Laurie-Anne et Rosélie, merci d'illuminer mes journées. Vous êtes une grande source d'amour et de bonheur. Continuez de m'émerveiller comme vous le faites.

## TABLES DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX.....	VI
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES .....	VII
RÉSUMÉ .....	IX
INTRODUCTION .....	1
CHAPITRE I CONTEXTE THÉORIQUE.....	4
1.1 Définition et difficultés d'adaptation du TDAH.....	4
1.2 Prévalence du TDAH.....	10
1.3 Étiologie du TDAH.....	12
1.4 Déficits cognitifs associés au TDAH.....	14
1.5 Influence du sexe sur le profil cognitif associé au TDAH.....	17
1.6 Évaluation du TDAH.....	18
CHAPITRE II UTILITÉ DES TESTS COGNITIFS POUR PRÉDIRE LE DIAGNOSTIC DE TDAH PRÉSENTATION MIXTE CHEZ DES JEUNES ÂGÉS DE 8 À 15 ANS .....	23
Résumé.....	25
Méthode.....	30
Participants.....	30
Procédure.....	30
Instruments de mesures.....	31
Résultats.....	33
Comparaison entre les groupes.....	34
Analyses discriminantes.....	35
Discussion.....	39

Références.....	44
CONCLUSION.....	52
RÉFÉRENCES.....	58

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau		Page
CHAPITRE I		
Tableau 1.1	Comportements d'inattention et d'hyperactivité-impulsivité reliés au TDAH selon le DSM-5 .....	5
CHAPITRE II		
Tableau 2.1	Données descriptives des épreuves cognitives et comparaisons entre les groupes .....	48
Tableau 2.2	Matrice de corrélation entre les huit variables sélectionnées pour l'analyse discriminante .....	49
Tableau 2.3	Valeurs des facteurs d'inflation de la variance (VIF) et coefficients canoniques standardisés.....	50

## LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

AAP	American Academy of Pediatrics
ADHD	Attention Deficit Hyperactivity Disorder
APA	American Psychiatric Association
ARS-IV	ADHD Rating Scales-IV : Checklist, Norms and Clinical Interpretation
ASEBA	Achenbach System of Empirically Based Assessment
CADDRA	Canadian ADHD Resource Alliance
CPT II	Conners' Continuous Performance Test, second edition
CTA	Clinique des troubles de l'attention
DISC-IV	Diagnostic Interview Schedule for Children
D-KEFS	Delis-Kaplan Executive Function System
DSM-5	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5 <sup>th</sup> edition
IRMf	Imagerie par résonance magnétique fonctionnelle
INESSS	Institut national d'excellence en santé et en services sociaux

LR	Likelihood ratio / rapport de vraisemblance
MARS	Maudsley Attention and Response Suppression Task battery
NIMH	National Institute of Mental Health
OR	Diagnostic odds ratio / odds-ratio diagnostique
SDQ	Strength and Difficulties Questionnaire
TDAH	Trouble du déficit de l'attention avec/sans hyperactivité
TEA-Ch	Test of Everyday Attention for Children / Test d'évaluation de l'attention chez l'enfant
VIF	Variance inflation factor / facteur d'inflation de la variance

## RÉSUMÉ

Il est généralement reconnu que le trouble du déficit de l'attention avec hyperactivité (TDAH) soit associé à des déficits cognitifs, notamment dans le domaine des fonctions attentionnelles et exécutives. Depuis plusieurs années maintenant, des chercheurs tentent de dresser avec plus de finesse le profil cognitif associé au TDAH. Cela permet une meilleure compréhension de la nature du trouble, mais également d'orienter et de raffiner la démarche d'évaluation diagnostique. Or, la démarche classique d'évaluation du TDAH se base essentiellement sur les critères diagnostiques énoncés dans le DSM-5 et s'appuie sur la présence ou non de certains comportements cibles (inattention, hyperactivité et impulsivité) dans les divers milieux de vie de l'enfant. Considérant que des limites pouvant diminuer la fiabilité du diagnostic sont associées à cette façon de procéder, dont le nombre élevé de faux positifs qu'elle génère, et compte tenu du fait que des déficits cognitifs soient associés au trouble, de plus en plus d'auteurs recommandent d'adopter une démarche d'évaluation multimodale, incluant l'évaluation cognitive, afin de pallier les limites de la démarche classique d'évaluation et d'améliorer la fiabilité du diagnostic de TDAH. Malgré cela, peu d'études se sont intéressées à la valeur prédictive des épreuves cognitives sur le diagnostic de TDAH. Quelques unes ont montré que l'évaluation de certaines mesures cognitives permet de distinguer les jeunes qui ont un TDAH de ceux qui présentent un développement typique. Toutefois, ces études présentent des limites et ne permettent pas d'évaluer la valeur prédictive des mesures cognitives pour distinguer les jeunes qui ont un TDAH de ceux ayant d'autres problèmes d'adaptation nécessitant une consultation clinique, ce qui constitue une lacune en matière de diagnostic différentiel. Cet essai s'inscrit donc dans ce courant et s'intéresse à la relation prédictive qui existe entre des mesures des fonctions attentionnelles et exécutives et le diagnostic de TDAH avec présentation mixte dans une population clinique de jeunes qui consultent pour des difficultés d'adaptation, en tenant compte du sexe.

Afin de répondre à la question soulevée, une étude rétrospective est menée à partir d'un échantillon clinique composé de 125 enfants, dont 30 filles et 95 garçons, tous âgés entre 8 et 15 ans inclusivement ( $M = 10.39$  ans). Pour chaque enfant, les informations suivantes sont considérées : les résultats aux épreuves cognitives qui permettent l'évaluation des fonctions attentionnelles et exécutives, et le diagnostic posé par le médecin traitant. La relation entre les performances aux épreuves cognitives et le diagnostic de TDAH présentation mixte est évaluée à l'aide

d'analyses discriminantes. Les mesures de sensibilité, de spécificité, de rapports de vraisemblance et de rapport de cotes diagnostic ont été calculées.

Les résultats révèlent que les épreuves mesurant l'inhibition cognitive (évaluée par le nombre total d'erreurs commises à la condition 3 du sous-test interférence couleur-mot de la batterie D-KEFS), l'inhibition d'une réponse motrice (évaluée par le nombre d'erreurs de commission à l'épreuve du CPT II) et l'attention soutenue visuelle (évaluée par l'indice de confiance à l'épreuve du CPT II) sont celles qui permettent de prédire avec le plus de précision le diagnostic de TDAH présentation mixte. À elles seules, ces trois mesures classent correctement près de 80% des participants, avec une sensibilité de 80% et une spécificité de 78%. De plus, les résultats indiquent que l'association entre le TDAH et ces trois variables ne diffère pas entre les filles et les garçons.

Dans l'ensemble, ces résultats montrent la pertinence de ces trois épreuves cognitives pour prédire le diagnostic de TDAH mixte. De plus, ils suggèrent que dans le cadre d'une évaluation multimodale, l'évaluation des fonctions exécutives et attentionnelles, et plus particulièrement des capacités d'inhibition et d'attention soutenue, pourrait aider à identifier les jeunes ayant un TDAH présentation mixte dans une population clinique de jeunes qui consultent pour des difficultés d'adaptation, et contribuer à améliorer la fiabilité de la démarche diagnostique. Ceci mérite toutefois d'être encore étudié. Ainsi, d'autres études devraient être menées afin d'évaluer si ces épreuves contribuent à la précision du diagnostic lorsqu'il est effectué dans une approche multimodale qui inclut aussi l'observation des comportements caractéristiques du TDAH mixte.

Mots clés : TDAH présentation mixte, évaluation diagnostique, valeur prédictive des mesures attentionnelles et exécutives, échantillon clinique, sexe.

## INTRODUCTION

Le trouble du déficit de l'attention avec hyperactivité figure parmi les troubles neurodéveloppementaux les plus fréquents chez l'enfant (Faraone, Sergeant, Gillberg, et Biederman, 2003). Cela est le cas à travers le monde, mais également au Canada et au Québec (INESS, 2018; Lesage et Émond, 2012; Pastor, Reuben, Duran, et Hawkins, 2015). Ses impacts se font sentir tant sur le plan scolaire que sur les plans familial et social et ce, bien souvent jusqu'à l'adolescence et à l'âge adulte (Barkley, Fisher, Edelbrock, et Smallish, 1990; Barkley, Fisher, Smallish, et Fletcher, 2002). Bien que tous reconnaissent la présence de comportements problématiques chez les jeunes qui présentent un TDAH, particulièrement ceux qui manifestent des comportements d'hyperactivité-impulsivité, des déficits cognitifs sont aussi identifiés comme une caractéristique importante du trouble. Depuis plusieurs années maintenant, des chercheurs tentent de dresser avec plus de finesse le profil cognitif associé au TDAH. Les recherches mettent en évidence, notamment, une atteinte des fonctions exécutives (Sergeant, Geurts, et Oosterlaan, 2002; Shallice et al., 2002; Willcutt, Doyle, Nigg, Faraone, et Pennington, 2005), particulièrement au niveau des capacités d'inhibition et de la mémoire de travail (Barkley, 1997, 2006, 2012; Kofler, Rapport, Bolden, et Altro, 2008; Martinussen, Hayden, Hogg-Johnson, et Tannock, 2005). Malgré les nombreuses études qui ont été menées dans ce domaine, le profil cognitif des individus qui présentent un TDAH mérite encore d'être étudié, notamment en tenant compte du sexe. À ce sujet, nous sommes forcés de constater que les études visant à mieux comprendre le TDAH chez les jeunes filles demeurent limitées comparativement à celles qui s'intéressent à la problématique chez les garçons. Dans le même sens, les études qui s'intéressent à problématique en petite

enfance et à l'âge adulte demeurent moins nombreuses comparativement à celles dédiées aux enfants d'âge scolaire et aux adolescents.

Les études visant à mieux cerner le profil cognitif associé au TDAH permettent une meilleure compréhension de la nature du trouble, ce qui est certainement favorable au développement d'interventions plus efficaces et mieux ciblées. Elles apparaissent d'autant plus pertinentes lorsque l'on considère le fait que la présence de déficits exécutifs chez les jeunes qui ont un TDAH est associée à une perturbation significative du fonctionnement scolaire et social (Biederman et al., 2004; Miller et Hinshaw, 2010). Par ailleurs, l'étude approfondie du profil cognitif associé au TDAH permet également d'orienter et de raffiner la démarche d'évaluation diagnostique entreprise par les cliniciens. Or, la démarche classique d'évaluation diagnostique se fait encore essentiellement sur la base d'observation de comportements d'inattention et d'hyperactivité-impulsivité (APA, 2013; Guay, Lageix, et Parent, 2006), et implique généralement une entrevue développementale de même que l'utilisation de questionnaires comportementaux. Bien que cette démarche soit essentielle, elle est tout de même associée à certaines limites qui peuvent affecter la fiabilité du diagnostic. Entre autres, les comportements observés n'étant pas spécifiques au trouble, il en résulte un nombre élevé de faux positifs (Guay et al., 2006). Face à ce constat, et considérant le fait que des déficits cognitifs soient associés au TDAH, des auteurs proposent d'adopter une démarche d'évaluation multimodale en y incluant notamment l'évaluation cognitive, le tout dans le but d'augmenter la fiabilité du diagnostic de TDAH (Duff et Sulla, 2015; Pineda, Puerta, Aguirre, Garcia-Barrera, et Kamphaus, 2007; Pritchard, Koriakin, Jacobson, et Mahone, 2014).

Dans ce contexte, il convient de se demander si certaines mesures des fonctions cognitives permettent de prédire avec plus de justesse le diagnostic de TDAH. Autrement dit, quelles sont les fonctions cognitives qui permettent de distinguer les jeunes qui ont un TDAH avec présentation mixte de ceux qui ne présentent pas ce

trouble? De plus, il apparaît pertinent de se demander si les mesures cognitives prédisent le diagnostic de TDAH avec présentation mixte de la même façon chez les filles et les garçons. À notre connaissance, peu d'études se sont intéressées à la relation prédictive qui existe entre les mesures cognitives et le diagnostic de TDAH. Celles qui ont exploré la question ont montré que l'évaluation de certaines fonctions cognitives peut être utile afin de différencier les jeunes qui ont TDAH de ceux qui ont un développement typique. Or, ces études présentent certaines limites méthodologiques, et des questions demeurent concernant l'apport de l'évaluation cognitive dans l'identification des jeunes qui ont un TDAH. Notamment, quelle est la valeur prédictive des mesures cognitives pour distinguer les jeunes qui ont un TDAH mixte de ceux ayant d'autres problèmes d'adaptation nécessitant une consultation clinique? Cette question est fort importante dans le cadre d'une démarche de diagnostic différentiel. Cet essai doctoral se veut une contribution au domaine de la recherche portant sur l'évaluation du TDAH chez les jeunes, plus particulièrement sur la valeur prédictive de certaines mesures attentionnelles et exécutives sur le diagnostic de TDAH présentation mixte, et tente d'apporter des éléments de réponse aux questions soulevées.

D'abord, le contexte théorique est présenté dans le chapitre 1. Plus précisément, une définition et une description du TDAH sont élaborées, et des données quant à la prévalence et à l'étiologie du trouble sont fournies, le tout en tenant compte du sexe. Également, le profil cognitif associé au TDAH est détaillé, et une attention particulière est accordée à l'impact du sexe sur ce profil. La problématique entourant la démarche classique d'évaluation diagnostique du TDAH et la contribution des mesures cognitives à cette démarche est définie, puis des questions de recherche sont soulevées. Ensuite, dans le chapitre 2, l'étude rétrospective que nous avons réalisée est présentée sous forme d'article scientifique, lequel a été publié à la Revue canadienne des sciences du comportement en janvier 2019. Enfin, nous proposons une conclusion dans laquelle des questions de recherche pour le futur sont posées.

# CHAPITRE I

## CONTEXTE THÉORIQUE

### 1.1 Définition et difficultés d'adaptation du TDAH

Selon le DSM-5 (American Psychiatric Association (APA), 2013), le TDAH est un trouble neurodéveloppemental qui se caractérise par la présence de comportements d'inattention ou d'hyperactivité-impulsivité. Les symptômes doivent être présents depuis au moins 6 mois, se manifester de manière plus fréquente ou plus intense que ce qui est attendu compte tenu de l'âge de la personne, et entraîner des difficultés d'adaptation dans au moins deux environnements différents. Aussi, les symptômes doivent apparaître avant l'âge de 12 ans et avoir une répercussion clairement néfaste sur le fonctionnement familial, social et scolaire. Afin de bien comprendre quels sont les symptômes associés au TDAH, nous détaillons, dans le tableau 1.1, la liste des comportements d'inattention et d'hyperactivité-impulsivité répertoriés dans le DSM-5, et qui sont à la base du diagnostic de TDAH.

Tableau 1.1 Comportements d'inattention et d'hyperactivité-impulsivité reliés au TDAH selon le DSM-5

Inattention	Hyperactivité-impulsivité
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne prête pas attention aux détails</li> <li>• A du mal à maintenir son attention</li> <li>• Ne semble pas écouter quand on lui parle</li> <li>• Ne se conforme pas aux consignes</li> <li>• A du mal à organiser ses travaux</li> <li>• Évite ou a en aversion les tâches qui nécessitent un effort mental soutenu</li> <li>• Perd le matériel nécessaire à son travail</li> <li>• Est facilement distrait par les stimuli externes</li> <li>• A des oublis fréquents dans la vie quotidienne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remue les mains et les pieds, et se tortille sur son siège</li> <li>• Se lève dans les situations où il doit demeurer assis</li> <li>• Court ou grimpe partout, dans les situations où cela est inapproprié</li> <li>• A du mal à se tenir tranquille</li> <li>• Est «sur la brèche» ou agit comme s'il était monté sur des ressorts</li> <li>• Parle souvent trop</li> <li>• Laisse échapper la réponse à une question qui n'est pas encore posée</li> <li>• A du mal à attendre son tour</li> <li>• Interrompt les autres ou impose sa présence</li> </ul>

Chez les enfants atteints du TDAH, on retrouve une grande variabilité dans la combinaison des comportements d'inattention ou d'hyperactivité-impulsivité (Guay et al., 2006). Le DSM-5 (APA, 2013) propose donc trois présentations du TDAH, définies par la présence d'au moins six des neuf symptômes dans l'un ou l'autre des domaines d'inattention, d'hyperactivité-impulsivité, ou dans les deux. Il s'agit de la présentation «inattention» lorsque les comportements d'inattention dominant, de la

présentation «hyperactivité et impulsivité» lorsque ces comportements dominent, ou de la présentation «mixte» lorsqu'on y retrouve des comportements d'inattention et d'hyperactivité-impulsivité. Précisons que pour les personnes âgées de 17 ans et plus, seulement cinq symptômes s'avèrent suffisants pour qu'un domaine soit considéré comme cliniquement significatif (APA, 2013). La présentation inattention prédominante serait la plus fréquente dans la population générale. En revanche, les individus qui ont la présentation mixte seraient plus susceptibles de recourir à des services cliniques (Willcutt, 2012) car ils seraient, dans l'ensemble, davantage affectés par le trouble (Spencer, Biederman, et Mick, 2007). Enfin, il appert que les filles ayant un TDAH manifestent moins de symptômes d'hyperactivité comparativement aux garçons qui ont un TDAH (Gershon, 2002). À l'inverse, elles présentent principalement des difficultés d'ordre attentionnel et par conséquent, reçoivent plus souvent le diagnostic de TDAH avec inattention prédominante (Biederman et al., 2002).

La manifestation des symptômes reliés au TDAH varie en fonction du développement de la personne (Guay et al., 2006). En petite enfance, l'agitation motrice excessive est souvent ce qui nuit le plus à la capacité d'adaptation de l'enfant. Puis, à l'âge scolaire, les difficultés d'attention prennent généralement de l'ampleur et interfèrent davantage avec le fonctionnement du jeune, notamment sur le plan des apprentissages scolaires. À l'adolescence, il n'est pas rare d'observer une diminution marquée de l'hyperactivité. En revanche, les symptômes d'inattention demeurent, tout comme l'impulsivité, ce qui peut nuire à l'adaptation et à l'autonomie revendiquée par les adolescents. Enfin, à l'âge adulte, les difficultés d'attention, d'organisation et de planification, auxquelles s'ajoute souvent l'impulsivité, semblent dominer le tableau clinique (APA, 2013).

Certains auteurs considèrent que l'impulsivité émotionnelle devrait aussi être considérée comme une composante principale dans le TDAH, au même titre que les

symptômes d'inattention et d'hyperactivité-impulsivité (Barkley et Fisher, 2010; Barkley et Murphy, 2010). L'impulsivité émotionnelle regrouperait différentes émotions, dont l'impatience, un faible niveau de tolérance à la frustration, l'irritabilité, la tendance à se fâcher rapidement et l'excitabilité (Barkley, 2010). Dans leur étude, Barkley et Fisher (2010) rapportent que l'impulsivité émotionnelle caractérise plusieurs adultes qui ont un TDAH, et que celle-ci interfère de manière significative avec leur fonctionnement dans un grand nombre de sphères. Cet effet serait même plus important que celui observé pour les symptômes d'inattention et d'hyperactivité/impulsivité. L'étude d'Anastopoulos et ses collaborateurs (2011), menée auprès d'une population infantojuvénile, dévoile des résultats similaires. Ainsi, les auteurs notent qu'un pourcentage important des jeunes ayant un TDAH présentent des déficits sur le plan de la régulation émotionnelle. De plus, ils soulignent que ces déficits contribuent aux difficultés d'adaptation que vivent ces jeunes et qu'ils sont liés à la présence de certaines comorbidités. L'étude de Sjöwall et Thorell (2014), pour sa part, met en évidence un lien étroit entre la faible régulation de la colère qui caractérise souvent les jeunes qui ont ce trouble et les difficultés relationnelles qu'ils éprouvent avec leurs pairs. Enfin, l'étude de Bunford, Evans et Langberg (2014) va dans le même sens et révèle que les adolescents qui ont un TDAH présentent des difficultés de régulation émotionnelle qui interfèrent avec leur fonctionnement social. En somme, la littérature fait clairement ressortir l'importance des difficultés de régulation émotionnelle chez les individus qui ont un TDAH (Barkley, 2006; Bunford, Evans, et Wymbs, 2015; Shaw, Stringaris, Nigg, et Leibenluft, 2014; Sjöwall, Roth, Lindqvist, et Thorell, 2013; van Stralen, 2016; Wehmeier, Schacht, et Barkley, 2010). Évidemment, d'autres études seront nécessaires afin de mieux cerner le rôle de l'impulsivité émotionnelle ou de l'autorégulation émotionnelle dans le TDAH. Dans l'avenir, ces études pourraient permettre une meilleure compréhension de la nature du trouble et de ses mécanismes sous-jacents (Martel, 2009).

Les difficultés d'adaptation qu'entraîne le TDAH sont nombreuses et touchent plusieurs domaines de la vie, dont les relations familiales (Massé, Lanaris, et Couture, 2006) et les relations sociales (Hoza, 2007; McQuade et Hoza, 2008). Sur le plan familial, il ressort que le TDAH affecte tant la façon dont l'enfant entre en relation avec les membres de sa famille que la façon dont ces derniers interagissent avec lui. Les enfants qui ont un TDAH exigent souvent une surveillance accrue et un encadrement serré afin de fonctionner adéquatement dans leurs différents milieux de vie, et vivent plus de conflits avec les autres membres de la famille, ce qui amène souvent un niveau de stress plus élevé chez les parents. De même, la présence du trouble affecte négativement le sentiment de compétence parentale, a un impact sur les pratiques parentales adoptées, et peut entraîner des conflits entre les parents (Barkley, 2006; Massé et al., 2006). Sur le plan social, les jeunes ayant un TDAH ont généralement des habiletés sociales et de communication plus faibles comparativement à ceux qui ne présentent pas le trouble (Klimkeit et al., 2006). Une proportion importante de ces jeunes éprouve d'ailleurs des difficultés majeures dans les relations avec les pairs (Barkley, 2006). Leurs interactions sociales sont affectées par le fait qu'ils sont davantage intrusifs, impulsifs et centrés sur eux-même, et qu'ils ont tendance à argumenter, à vouloir tout diriger, à s'immiscer dans les interactions d'autrui, à exprimer plus souvent la colère et la frustration, et à adopter une attitude plus hostile (Barkley, 2006; Wehmeier et al., 2010). Ces comportements inappropriés peuvent expliquer, en partie du moins, pourquoi les jeunes qui ont un TDAH sont victimes de rejet, sont souvent moins appréciés par leurs pairs, et développent moins d'amitiés réciproques (Hoza et al., 2005). Lorsque le rejet social perdure à l'adolescence, les jeunes avec TDAH ont alors tendance à se joindre à des groupes sociaux qualifiés de déviants (Barkley, 2006). La littérature révèle que les difficultés sociales caractérisent tant les garçons que les filles qui ont un TDAH (McQuade et Hoza, 2008). La performance scolaire est, elle aussi, souvent affectée par la présence du TDAH et des symptômes d'inattention et d'hyperactivité-impulsivité, tant chez les enfants que les adolescents (Cardin, Desrosiers, Belleau, Giguère, et Boivin, 2001;

Kent et al., 2011; Loe et Feldman, 2007; Massetti et al., 2008; Pagani, Fitzpatrick, Belleau, et Janosz, 2011). On rapporte, dans la littérature, de faibles résultats scolaires, des scores inférieurs dans les épreuves standardisées de lecture et de mathématique, ainsi que des reprises d'année scolaire (Desrosiers et Tétreault, 2012; Frazier, Youngstrom, Glutting, et Watkins, 2007; Loe et Feldman, 2007). De plus, les jeunes ayant un TDAH ont davantage recours aux services professionnels du milieu scolaire et sont plus souvent en retenue ou expulsés de l'école (Loe et Feldman, 2007). À l'adolescence, le décrochage scolaire est aussi associé au trouble (Janosz et al., 2013; Kent et al., 2011), de même que le recours au système de justice juvénile (Bussing, Mason, Bell, Porter, et Garvan, 2010). Enfin, à l'âge adulte, les individus qui présentent un TDAH ont souvent cumulé moins d'années de scolarité, changent d'emplois plus fréquemment, ont un salaire moindre, ont davantage recours à l'assistance sociale et présentent un taux de séparation/divorce plus élevé (Barkley, Fisher, Smallish, et Fletcher, 2006; Fletcher, 2014). De plus, ils ont davantage de problèmes liés à la conduite automobile. On rapporte, entre autres, un plus grand nombre de violations du code de la route et de contraventions (Jerome, Habinski, et Segal, 2006). Enfin, il ressort que les adultes ayant un TDAH sont confrontés à la parentalité plus tôt dans leur vie et adoptent plus souvent des pratiques sexuelles considérées à risque (Barkley et al., 2006). En somme, le TDAH interfère significativement avec le fonctionnement quotidien des individus qui en souffrent et ce, tout au long de leur vie.

Enfin, bien qu'il soit possible de présenter un TDAH sans aucune comorbidité, ce trouble est rarement isolé (McArdle, 2013; Tarver, Dalay, et Sayal, 2014). En effet, on estime qu'environ les deux tiers, et peut-être même jusqu'à 80% des individus qui ont un TDAH présentent au moins un trouble associé, et que plus de 50% en présentent deux (Barkley, 2006; Barkley, Murphy, et Fisher, 2008; Larson, Russ, Kahn, et Halfon, 2011). D'ailleurs, il n'est pas rare que ce soit la présence d'un autre trouble qui amène les familles à consulter, puis que le TDAH soit identifié

ultérieurement (Stefanatos et Baron, 2007). Parmi les troubles associés les plus fréquents, l'on retrouve le trouble d'opposition avec provocation et les troubles de la conduite, les troubles anxieux et de l'humeur, et les troubles d'apprentissage (Biederman, 2005; Lecompte et Poissant, 2006; McArdle, 2013). À l'adolescence, l'abus de substances (Groenman et al., 2013; Molina et Pelham Jr, 2014) et la délinquance (Daley, 2006; Gershon, 2002) sont aussi associés au TDAH. Les individus chez qui les symptômes d'inattention sont particulièrement importants (soit dans le cadre de la présentation inattention prédominante ou mixte) ont davantage de difficultés d'apprentissage. Par contre, ceux qui rencontrent les critères de la présentation mixte auraient davantage de troubles psychiatriques associés (Spencer et al., 2007). Les études qui s'intéressent aux filles ayant un TDAH montrent que ces dernières ont une probabilité plus élevée de présenter des troubles extériorisés (trouble d'opposition avec provocation; troubles de la conduite) et intériorisés (troubles anxieux; dépression), comparativement aux filles sans TDAH (Tung et al, 2016). Par ailleurs, lorsqu'on les compare aux garçons qui ont un TDAH, les filles qui souffrent du même trouble manifestent moins de comportements extériorisés, mais ont davantage de symptômes intériorisés et présentent un taux plus élevé d'anxiété et de dépression (Gershon, 2002; Rucklidge et Tannok, 2001; Skogli, Teicher, Anderson, Hovik, et Øie, 2013).

## 1.2 Prévalence du TDAH

Les études épidémiologiques suggèrent que la prévalence du trouble est relativement similaire à travers le monde, du moins lorsque les algorithmes diagnostiques employés pour définir le TDAH et les différences méthodologiques observées d'une étude à l'autre sont ajustés ou contrôlés (Polanczyk, de Lima, Horta, Biederman, et Rohde, 2007; Willcutt, 2012). Ainsi, il apparaît que le TDAH affecte un pourcentage

important des enfants d'âge scolaire, soit environ 5% (APA, 2013). Selon les résultats de l'étude longitudinale du développement des enfants du Québec (ÉLDEQ 1998-2010), menée auprès d'enfants nés au Québec en 1997-1998 et suivis jusqu'à l'âge de 10 ans, 12 % des enfants âgés de 10 ans ont reçu un diagnostic de TDAH au cours de la période allant de 2001 à 2008 (prévalence de période) (Riberdy, Tétréault, et Desrosiers, 2013). Par ailleurs, le TDAH touche approximativement deux fois plus de garçons que de filles (APA, 2013). Au Québec, pour l'année 2009-2010, la prévalence annuelle a été estimée à près de 9% chez les garçons de 10 ans et à un peu moins de 4% chez les filles du même âge (Lesage et Émond, 2012). Une des raisons pouvant expliquer ce ratio garçons/filles est sans doute le fait que les filles qui ont un TDAH manifestent moins de comportements perturbateurs comparativement aux garçons qui présentent le trouble. Par conséquent, les consultations dans les milieux cliniques sont moins fréquentes, ce qui réduit les possibilités d'évaluer et d'identifier la présence du trouble auprès de cette population (Rucklidge, 2010). À l'inverse, la présence de comportements perturbateurs chez les garçons qui ont un TDAH est souvent ce qui amène les familles à consulter plus rapidement (Biederman, 2005; Gaub et Carlson, 1997). Par ailleurs, il est possible que ce ratio soit également le reflet de la génétique et du rôle qu'elle semble jouer dans le degré de vulnérabilité biologique que présentent les hommes et les femmes face à divers troubles neurodéveloppementaux (Davies, 2014; Trent et Davies, 2012; Waddell et McCarthy, 2011).

Fait important, la majorité des enfants qui ont un TDAH continuent d'avoir des difficultés d'adaptation à l'adolescence (Barkley et al., 1990) et à l'âge adulte (Barkley et al., 2002). Selon l'étude de van Lieshout et ses collaborateurs (2016), jusqu'à 85% des enfants ayant un TDAH présentation mixte rencontrent toujours les critères diagnostiques du trouble à la fin de l'adolescence et au début de l'âge adulte. La persistance des symptômes et des difficultés d'adaptation à travers les années

concerne tant les garçons que les filles (Biederman et al., 2006). La prévalence au sein de la population adulte est estimée à environ 2,5% (APA, 2013).

### 1.3 Étiologie du TDAH

Il apparaît raisonnable de prétendre que le TDAH est d'origine multifactorielle et qu'il est le résultat d'interactions complexes entre des facteurs génétiques et environnementaux (Faraone et al., 2015; Mahone et Denckla, 2017). La littérature scientifique révèle que la génétique joue un rôle primordial dans la transmission du trouble (Faraone et al., 2005; Levy, Hay, et Bennett, 2006). Il a été établi que les personnes qui ont des antécédents familiaux de TDAH sont plus à risque de développer le trouble (Levy et al., 2006). En fait, parmi tous les facteurs de risque associés au TDAH, l'hérédité ressort comme étant le plus significatif (Lecomte et Poissant, 2006). Les études suggèrent que le TDAH résulte de l'interaction entre de nombreux facteurs génétiques, chacun apportant une contribution modeste (Thapar, Cooper, Eyre, et Langley, 2013). Le TDAH peut également être considéré comme un trouble d'origine neurobiologique (Biederman, 2005). Ainsi, des études ont permis de mettre en évidence un délai dans la maturation de certaines zones cérébrales, dont le cortex préfrontal latéral (Shaw, Gogtay, et Rapoport, 2010), mais également dans le développement de réseaux neuronaux et des connexions qu'ils entretiennent entre eux, dont le réseau du mode par défaut et le réseau de tâches positives (Sripada, Kessler, et Angstadt, 2014). Des études en imagerie structurale et fonctionnelle révèlent des anomalies au niveau de structures cérébrales précises dans la matière grise (réduction du volume de certaines régions frontales, du noyau caudé, du corps calleux et du cervelet) et la matière blanche (altérations de la corona radiata, de la capsule interne et du cervelet) (von Rhein et al., 2014), et au niveau de différents circuits neuronaux, dont certains sous-tendent les mécanismes attentionnels et

exécutifs, comme les circuits frontaux-striataux (Makris, Biederman, Monuteaux, et Seidman, 2009; ). Enfin, des déséquilibres au niveau des systèmes dopaminergiques et noradrénergiques semblent contribuer à la pathophysiologie du TDAH (Biederman, 2005).

Il convient de mentionner que des facteurs environnementaux peuvent également augmenter le risque de développer le TDAH et contribuer à son émergence (Lecomte et Poissant, 2006; Tarver et al., 2014). Citons, entre autres, certains facteurs pré et périnataux, soit l'exposition à la cigarette ou à l'alcool durant la grossesse, une naissance prématurée et des complications à l'accouchement (Biederman, 2005; Spencer et al., 2007). Dans une revue de la littérature sur le TDAH, Tarver et ses collaborateurs (2014) citent des études récentes qui suggèrent que l'association entre le TDAH et l'exposition à la cigarette au cours de la grossesse serait davantage le fruit de facteurs génétiques plutôt que le résultat direct des effets néfastes de la cigarette sur le développement cérébral du fœtus. Il est toutefois précisé qu'à ce stade-ci des recherches, la possibilité que l'exposition à la cigarette au cours de la grossesse constitue un facteur de risque pour le TDAH ne peut être écartée. Par ailleurs, les études qui se sont penchées sur le lien entre la prématurité et le TDAH tendent à suggérer que ce n'est pas la prématurité en soi qui augmente le risque de développer le trouble mais plutôt un faible poids à la naissance (Tarver et al., 2014). Enfin, certains facteurs peuvent influencer la façon dont le TDAH va se manifester et les répercussions qu'il aura tout au long du développement du jeune, notamment la présence de psychopathologies chez les membres de la famille, le statut économique et familial, et les problèmes familiaux et conjugaux (Lecomte et Poissant, 2006; Spencer et al., 2007). Dans ce sens, rappelons que certains parents d'enfants avec TDAH ont eux-mêmes le trouble, ce qui peut influencer leurs pratiques parentales et leurs capacités à accompagner leur enfant dans la gestion du trouble.

#### 1.4 Déficits cognitifs associés au TDAH

La présence de comportements problématiques chez les jeunes qui présentent un TDAH est bien reconnue par les chercheurs et les professionnels qui travaillent auprès de cette population, tout comme par leurs parents. Cela est particulièrement vrai chez les jeunes qui manifestent des comportements d'hyperactivité-impulsivité. Par ailleurs, il est maintenant admis par la communauté scientifique que ce trouble est généralement accompagné de déficits cognitifs. D'une part, les études en neuropsychologie et en neurosciences cognitives ont révélé des déficits sur le plan attentionnel, notamment en ce qui concerne l'attention soutenue, qui correspond à la capacité de l'individu à maintenir son attention pendant une période prolongée (Huang-Pollock, Karalunas, Tam, et Moore, 2012; Rubia, Smith, et Taylor, 2007; Solanto et al., 2007). D'autre part, ces études ont surtout mis en évidence des déficits sur le plan exécutif (Lambek et al., 2011; Sergeant et al., 2002; Shallice et al., 2002; Wählstedt, Thorell, et Bohlin, 2009; Willcutt et al., 2005).

Tous les auteurs ne proposent pas exactement la même définition des fonctions exécutives, chacun apportant des nuances (Barkley, 2012). Néanmoins, de manière générale, les fonctions exécutives peuvent être définies comme des habiletés mentales de haut niveau qui permettent de contrôler consciemment la pensée, le comportement et les émotions, ainsi que d'autres fonctions cognitives. Elles représentent l'ensemble des processus cognitifs requis pour soutenir les actions orientées vers un but et permettre à l'individu de l'atteindre (Barkley, 2012). La plupart des classifications des fonctions exécutives incluent l'inhibition (inhibition d'une réponse motrice et inhibition cognitive que l'on appelle aussi le contrôle de l'interférence), la mémoire de travail, la flexibilité cognitive, ainsi que la planification de l'action et l'organisation (Sergeant et al., 2002; Willcutt et al., 2005). L'inhibition permet d'arrêter une réponse non pertinente dans une situation donnée, d'interrompre une réponse déjà initiée et de contrôler l'interférence (Barkley, 1997). La mémoire de

travail permet, temporairement, d'emmagasiner et de manipuler mentalement plusieurs éléments d'information lors de la réalisation d'une tâche cognitive (Baddeley, 2007). La flexibilité cognitive permet d'ajuster ou de modifier les idées et les comportements, pour mieux s'adapter aux changements qui surviennent dans l'environnement. Enfin, les habiletés de planification et de résolution de problème permettent d'identifier les étapes nécessaires et les stratégies utiles pour atteindre un but précis. Chez les jeunes ayant un TDAH, l'on retient tout particulièrement des déficits d'inhibition et de mémoire de travail (Barkley, 1997, 2006, 2012; Kofler et al., 2008; Martinussen et al., 2005).

Il convient de mentionner que des déficits exécutifs ne sont pas identifiés chez tous les individus qui présentent un TDAH (Lambek et al., 2011; Nigg, Willcutt, Doyle, et Sonuga-Barke, 2005). Conséquemment, certains auteurs proposent des mécanismes alternatifs pour expliquer le TDAH et les symptômes qui y sont reliés (Castellanos, Sonuga-Barke, Milham, et Tannock, 2006), et optent davantage pour des modèles à voies multiples qui ne considèrent pas uniquement le rôle des fonctions exécutives mais qui s'intéressent également à d'autres mécanismes neuronaux, notamment afin de rendre compte de l'hétérogénéité des profils cognitif et comportemental chez les individus qui présentent le trouble (Mahone et Denckla, 2017; Sonuga-Barke, Bitsakou, et Thompson, 2010). Il n'en demeure pas moins que même ces modèles accordent généralement une certaine importance aux déficits cognitifs associés au TDAH. Il est vrai, également, que des déficits exécutifs sont observés dans d'autres troubles neurodéveloppementaux ou psychiatriques, tel le trouble dans le spectre de l'autisme et le syndrome de Tourette. Néanmoins, la littérature appuie le fait que les déficits exécutifs, et particulièrement les atteintes au niveau de l'inhibition et de la mémoire de travail, constituent un élément clé du trouble.

Le modèle de Barkley (Barkley, 1997), un des modèles théoriques classiques du TDAH, aborde ce trouble dans son ensemble et fait le lien entre les déficits exécutifs

et les problèmes de comportement. Il s'agit d'un modèle qui s'applique aux présentations mixte et hyperactivité/impulsivité car selon Barkley (1997), la présentation inattention prédominante serait un trouble distinct. Selon le modèle original, le déficit primaire serait d'abord un déficit relié à l'inhibition de la réponse. Ce construit théorique englobe deux aspects de l'inhibition, soit l'inhibition d'une réponse motrice et l'inhibition d'une réponse automatisée, aussi appelée contrôle de l'interférence. Durant l'exécution d'un comportement orienté vers un but, l'inhibition est nécessaire au parachèvement de l'objectif. Le déficit d'inhibition affecterait secondairement quatre autres fonctions exécutives, soit la mémoire de travail non verbale, le langage intériorisé, l'autorégulation, et la reconstitution (capacité de synthèse). La mémoire de travail non verbale permet le maintien de l'information à l'esprit, la manipulation des données, et l'estimation temporelle. Le langage intériorisé permet, quant à lui, la réflexion, la résolution de problèmes et l'autoquestionnement, ainsi que les comportements dictés par les règles. L'autorégulation des affects, de la motivation et de la vigilance sous-tend l'autocontrôle des émotions et l'autorégulation des pulsions et de la motivation. Finalement, la reconstitution favorise l'analyse et la synthèse des comportements. Ces fonctions permettent d'amener le comportement sous le contrôle de représentations internes de l'information et des actions autodirigées, afin de permettre à l'individu d'établir des objectifs précis et d'envisager ou d'anticiper le futur. En résumé, une pauvre capacité d'inhibition engendrerait une perte d'efficacité des fonctions exécutives et, par conséquent, nuirait à l'autorégulation des comportements. Autrement dit, les comportements problématiques tel que ceux observés chez les jeunes ayant un TDAH découleraient directement de ces déficits cognitifs (Barkley, 1997).

Il y a quelques années, Barkley (2012) a révisé son modèle pour y inclure, entre autres, une fonction exécutive supplémentaire, c'est-à-dire la conscience de soi (ou l'attention dirigée vers soi). La conscience de soi survient lorsque l'attention est orientée ou dirigée vers soi. Elle permet à l'individu d'être conscient ou de tenir

compte de son propre comportement. Selon Barkley, la conscience de soi et l'inhibition n'ont de sens que si elles sont toutes les deux présentes (l'une pour l'autre), et requièrent l'implication de la mémoire de travail afin d'être efficaces et bénéfiques pour l'individu. Dans ce sens, l'auteur suggère que la mémoire de travail non verbale soit considérée comme un déficit primaire dans le TDAH, au même titre que l'inhibition, ce qui est cohérent avec la littérature (Kofler et al., 2008; Rapport et al., 2008). Au final, Barkley propose donc que l'inhibition, la conscience de soi, et la mémoire de travail non verbale se développent conjointement en tant qu'unité, et suggère qu'elles soient considérées comme le déficit primaire global ou le point de départ pour comprendre les symptômes et les comportements problématiques associés au TDAH (Antshel, Hier, et Barkley, 2014; Barkley, 2012).

### 1.5 Influence du sexe sur le profil cognitif associé au TDAH

En ce qui a trait au profil cognitif des jeunes filles qui présentent ce trouble, les données actuelles mettent en évidence la présence de déficits cognitifs (Biederman et al., 2004). Ainsi, comparativement aux filles qui se développent de manière typique, les filles qui ont un TDAH présentent des déficits à de nombreuses mesures cognitives, incluant la planification, la vigilance, l'inhibition, la mémoire de travail, la flexibilité cognitive, la vitesse de traitement de l'information, l'attention soutenue et certaines habiletés motrices (Hinshaw, Carte, Fan, Jassy, et Owens, 2007; Seidman et al., 2005).

En ce qui a trait à la comparaison des profils cognitifs des garçons et des filles ayant un TDAH, la littérature met en évidence plus de similarités que de différences (Biederman et al., 2004; Martel, 2013; Rucklidge, 2010). Dans une étude réalisée auprès de garçons et de filles âgés entre 9 et 17 ans et présentant un TDAH (Seidman

et al., 2005), les résultats suggèrent que les déficits neuropsychologiques associés au TDAH ne varient pas de manière significative en fonction du genre, et qu'ils semblent relativement stables dans le temps, du moins jusqu'à la fin de l'adolescence. Les auteurs concluent que les déficits exécutifs constituent un élément clé du TDAH, tant chez les filles que chez les garçons. Dans le même ordre d'idée, l'étude de Rucklidge (2006), menée auprès d'adolescents âgés de 13 à 17 ans, montre que les filles et les garçons qui ont un TDAH présentent des déficits cognitifs comparativement au groupe contrôle. De plus, les résultats indiquent que les garçons et les filles qui ont un TDAH offrent, dans l'ensemble, des performances très similaires dans les épreuves cognitives. Enfin, l'étude de Sjöwall et ses collaborateurs (2013), réalisée auprès de jeunes âgés de 7 à 13 ans, fait part de résultats similaires.

Les études qui s'intéressent au profil cognitif associé au TDAH révèlent donc que les déficits de nature exécutive caractérisent tant les filles que les garçons qui présentent le trouble. Un bon nombre d'entre elles suggèrent que les déficits cognitifs sont comparables entre les deux sexes (Rucklidge, 2010). Cela serait également le cas chez les adultes qui ont un TDAH (Biederman et al., 2004). Néanmoins, quelques études tendent à montrer que des différences, parfois subtiles, puissent exister (Günther, Herpertz-Dahlmann, et Konrad, 2010; Hasson et Goldenring Fine, 2012; O'Brien, Dowell, Mostofsky, Denckla, et Mahone, 2010). Dans ce contexte, il apparaît évident que d'autres études seront nécessaires pour mieux comprendre l'impact du sexe sur le profil cognitif associé au TDAH.

## 1.6 Évaluation du TDAH

Des études révèlent que la présence de déficits exécutifs chez les jeunes qui ont un TDAH est associée à une perturbation significative du fonctionnement scolaire et

social (Biederman et al., 2004; Miller et Hinshaw, 2010). Les difficultés d'apprentissage en français et en mathématique seraient tout particulièrement reliées à un déficit sur le plan de la mémoire de travail (Sjöwall et Thorell, 2014). Aussi, bien que les résultats d'études s'intéressant aux liens entre les déficits exécutifs et les difficultés sociales chez les jeunes TDAH soient contradictoires, certaines études suggèrent que la présence de déficits exécutifs contribue au développement des difficultés sociales, notamment chez les adolescentes qui présentent le trouble (Diamantopoulou, Rydell, Thorell, et Bohlin, 2007; Miller et Hinshaw, 2010; Rinsky et Hinshaw, 2011). Ainsi, un déficit au niveau des capacités d'inhibition peut faire en sorte que l'individu ne parvienne pas à inhiber un comportement inadéquat dans une situation sociale particulière, alors que de faibles habiletés de planification peuvent nuire à la capacité de la personne à identifier les actions les plus pertinentes dans un contexte social donné (Barkley, 2006; Rinsky et Hinshaw, 2011). Aussi, une mémoire de travail déficiente peut faire en sorte que la personne ait du mal à se rappeler ce qui a été dit dans une conversation et à garder en mémoire divers choix de réponse jusqu'à ce que le moment de prendre la parole arrive (Rinsky et Hinshaw, 2011). Enfin, les déficits exécutifs, et plus particulièrement ceux reliés à l'inhibition, seraient également liés aux difficultés de régulation émotionnelle qui caractérisent souvent les individus qui ont un TDAH (Barkley, 2006; Wehmeier et al., 2010).

À la lumière de ces informations, et considérant le fait que les déficits exécutifs semblent constituer un élément clé du trouble, l'évaluation des fonctions cognitives chez les jeunes qui présentent un TDAH apparaît pertinente dans le cadre d'une démarche d'évaluation diagnostique. Or, actuellement, la démarche classique pour établir le diagnostic du TDAH se base principalement sur les critères diagnostiques du DSM-5 et s'appuie sur la présence ou non de certains comportements cibles dans les divers milieux de vie de l'enfant (Guay et al., 2006). Cette procédure implique, notamment, l'utilisation de questionnaires comportementaux élaborés à partir des listes de comportements du DSM. Certains questionnaires sont utilisés à grande

échelle en Amérique du Nord afin d'objectiver le plus possible la présence de ces comportements. Parmi les questionnaires fréquemment utilisés, notons l'Achenbach System of Empirically Based Assessment (ASEBA; Achenbach et Rescola, 2001), le Conners 3rd Edition™ (Conners 3<sup>®</sup>; Conners, 2008), le Strength and Difficulties Questionnaire (SDQ ; Goodman, 2000) et le ADHD Rating Scales-IV : Checklist, Norms, and Clinical Interpretation (ARS-IV; DuPaul, Power, Anastopoulos & Reid, 1998). Ces questionnaires sont habituellement remplis par les parents et par les enseignants et permettent d'évaluer le fonctionnement de l'enfant dans ses principaux milieux de vie, soit la maison et l'école. En plus de l'utilisation de questionnaires, cette démarche inclut une entrevue clinique semi-structurée, le Diagnostic Interview Schedule for Children (DISC-IV), développée par le National Institute of Mental Health (NIMH). Alors que les questionnaires sont utiles et constituent un complément d'information, l'entrevue clinique est indispensable. Certes, la démarche classique d'évaluation diagnostique est importante car elle permet de donner une appréciation standardisée de l'adaptation de l'enfant. Elle s'appuie sur des études empiriques incluant de puissantes cohortes (DSM-5), elle permet d'adopter une approche consensuelle bien établie dans divers pays industrialisés et elle permet de comparer les études entre elles (Guay et al., 2006). Néanmoins, cette démarche d'évaluation comporte certaines limites dont la principale est le nombre trop élevé de faux positifs qu'elle génère. Cela résulte du fait que les comportements descripteurs relatifs au TDAH sont similaires à ceux retrouvés dans d'autres psychopathologies et troubles neurodéveloppementaux (Guay et al., 2006). À titre d'exemple, un enfant anxieux peut éprouver des difficultés de concentration et faire preuve d'agitation motrice en classe. Bien que ces comportements soient similaires à ceux retrouvés chez les jeunes ayant un TDAH, leur origine est tout à fait différente. Or, les questionnaires comportementaux ne permettent pas de préciser la nature des comportements cibles. Ainsi, une grille d'observation des comportements pourrait suggérer la présence d'un TDAH alors que les comportements résultent de l'anxiété. Les enfants qui souffrent d'un trouble spécifique des apprentissages, ou encore d'un trouble dans le spectre de

l'autisme sont aussi susceptibles d'adopter des comportements similaires à ceux du TDAH. D'autre part, l'aspect subjectif de l'observation des comportements d'inattention et d'hyperactivité-impulsivité peut aussi contribuer à la variabilité des diagnostics. Face à ces constats, des auteurs proposent d'adopter une démarche d'évaluation multimodale, incluant l'observation des comportements mais également l'évaluation des fonctions attentionnelles et exécutives, afin d'augmenter la fiabilité du diagnostic de TDAH (Duff et Sulla, 2015; Pineda et al., 2007; Pritchard et al., 2014). Cela va également dans le sens des recommandations du NIMH (Insel, 2013), qui prône une démarche d'évaluation diagnostique qui tienne compte des neurosciences et de la neuropsychologie, en incluant des marqueurs génétiques, physiologiques et cognitifs, et non pas une démarche d'évaluation strictement basée sur l'observation de symptômes comportementaux.

Dans ce contexte, il convient de se demander si certaines mesures des fonctions cognitives permettent de prédire avec plus de justesse le diagnostic de TDAH. Autrement dit, quelles sont les mesures cognitives qui permettent de distinguer les jeunes qui ont un TDAH de ceux qui ne présentent pas ce trouble? Une revue de la littérature sur le sujet indique que peu d'études se sont intéressées à la valeur prédictive des mesures cognitives dans l'identification du TDAH. Les quelques études s'étant penchées directement sur la question ont montré que l'évaluation de certaines fonctions cognitives peut s'avérer utile pour distinguer les jeunes qui ont un TDAH de ceux qui ont un développement typique (Berlin, Bohlin, Nyberg, et Janols, 2004; Hart et al., 2014; Holmes et al., 2010; Rubia et al., 2007). Néanmoins, ces études sont associées à des limites, dont 1) le peu d'épreuves ciblant les fonctions attentionnelles; 2) la faible représentativité des filles dans les échantillons; et 3) le peu d'information sur la présentation du TDAH et les troubles associés. Également, elles ne permettent pas de savoir si les mesures cognitives permettent de discriminer efficacement les jeunes ayant un TDAH de ceux qui présentent d'autres problèmes d'adaptation nécessitant une consultation clinique. Or, cette question est pertinente

dans un contexte de diagnostic différentiel. L'étude présentée dans le chapitre 2 de cet essai doctoral, a donc pour but de déterminer si certaines épreuves mesurant les fonctions attentionnelles et les fonctions exécutives permettent de prédire le diagnostic de TDAH présentation mixte dans une population clinique de jeunes, garçons et filles, qui consultent pour une hypothèse de TDAH et des difficultés d'adaptation. De plus, elle vise à pallier certaines limites inhérentes aux études antérieures.

## CHAPITRE II

UTILITÉ DES TESTS COGNITIFS POUR PRÉDIRE LE DIAGNOSTIC DE  
TDAH PRÉSENTATION MIXTE CHEZ DES JEUNES ÂGÉS DE 8 À 15 ANS

Running head : TDAH ET UTILITÉ DES TESTS COGNITIFS

Utilité des tests cognitifs pour prédire le diagnostic de TDAH présentation mixte chez  
des jeunes âgés de 8 à 15 ans

Annie-Claude Perrault

Département de psychologie, Université du Québec à Montréal

Véronique Parent

Département de psychologie, Université de Sherbrooke

Marie-Claude Guay

Département de psychologie, Université du Québec à Montréal

Chercheure associée à l'Hôpital Rivière-des-Prairies

Article publié à la Revue canadienne des sciences du comportement en janvier 2019

## Résumé

Des déficits des fonctions attentionnelles et exécutives sont associés au TDAH mixte. Pour les mesurer, des épreuves standardisées ont été développées. Cette étude vise à documenter leur valeur prédictive sur le diagnostic de TDAH. Il s'agit d'une étude rétrospective, menée auprès de 125 jeunes âgés entre 8 et 15 ans ( $M=10.39$ ) (30 filles et 95 garçons) qui consultent pour des difficultés d'adaptation. À l'issue de l'évaluation, les participants sont répartis en deux groupes, soit le groupe TDAH ( $n=68$ ), soit le groupe de comparaison ( $n=57$ ) chez qui le TDAH n'est pas retenu. Les résultats montrent que trois épreuves (1-inhibition cognitive, 2-inhibition d'une réponse motrice et 3-attention soutenue) permettent de prédire avec le plus de précision le diagnostic de TDAH. L'analyse discriminante est significative et explique 57% de la variance. Les résultats indiquent que 79,3% des participants sont classés correctement, dont 80% dans le groupe TDAH (sensibilité) et 78,4% dans le groupe de comparaison (spécificité). Ces épreuves sont donc utiles pour prédire le TDAH. Ces résultats peuvent guider le choix des professionnels dans la sélection de tests utiles pour évaluer le TDAH. Toutefois, d'autres études devraient vérifier si ces épreuves contribuent à la précision du diagnostic lorsqu'il est effectué dans une approche multimodale qui inclut l'observation des comportements.

*Mots-clés:* TDAH, tests cognitifs, diagnostic, attention, fonctions exécutives

## Utilité des tests cognitifs pour prédire le diagnostic de TDAH présentation mixte chez des jeunes âgés de 8 à 15 ans

Le trouble du déficit de l'attention avec hyperactivité (TDAH) figure parmi les troubles neurodéveloppementaux les plus fréquents chez les jeunes, la prévalence estimée étant de 5% chez les enfants (American Psychiatric Association (APA), 2013). Le TDAH se manifeste par des comportements persistants d'inattention ou d'hyperactivité-impulsivité qui nuisent au fonctionnement de l'individu dans ses divers milieux de vie (APA, 2013). Également, le TDAH se caractérise par la présence de déficits cognitifs, plus particulièrement de déficits des fonctions attentionnelles (Huang-Pollock, Karalunas, Tam, & Moore, 2012; Rubia, Smith, & Taylor, 2007; Solanto et al., 2007) et des fonctions exécutives (Lambek et al., 2011; O'Brien, Dowell, Mostofsky, Denckla, & Mahone, 2010; Willcutt, Doyle, Nigg, Faraone, & Pennington, 2005). Les fonctions exécutives constituent un ensemble de processus mentaux qui permettent une régulation interne efficace de la pensée, du comportement et des émotions, et qui, par conséquent, permet à l'individu d'atteindre ses buts (Barkley, 2012). Dans le TDAH, les principales fonctions exécutives déficitaires sont les capacités d'inhibition et de mémoire de travail (Barkley, 1997, 2006, 2012; Kofler, Rapport, Bolden, & Altro, 2008; Martinussen, Hayden, Hogg-Johnson et Tannock, 2005). L'inhibition permet d'arrêter une réponse non pertinente dans une situation donnée, d'interrompre une réponse déjà initiée et de contrôler l'interférence (résistance à la distraction) (Barkley, 1997). La mémoire de travail permet d'emmagasiner temporairement et de manipuler mentalement plusieurs éléments d'information lors de la réalisation d'une tâche cognitive (Baddeley, 2007). Sur le plan attentionnel, on retient des difficultés d'attention soutenue (Rubia et al., 2007). Ce type d'attention correspond à la capacité de maintenir son attention sur une période prolongée.

Même s'il est clairement établi que le TDAH est marqué par la présence de déficits cognitifs, la démarche classique d'évaluation diagnostique se fait essentiellement sur la base d'observation de comportements d'inattention et d'hyperactivité-impulsivité (APA, 2013; Guay, Lageix, & Parent, 2006). Toutefois, ces comportements ne sont pas spécifiques au TDAH et l'aspect subjectif de leur observation nuit à la fiabilité du diagnostic, conduisant ainsi à une importante variabilité des diagnostics selon les cliniciens, les milieux de pratique et les différentes cultures (Polanczyk, de Lima, Horta, Biederman, & Rohde, 2007); d'où la nécessité de développer des procédures diagnostiques plus fiables (Hart et al., 2014).

Pour améliorer la fiabilité de l'évaluation du TDAH, des chercheurs proposent d'adopter une démarche d'évaluation multimodale qui inclut certes l'observation des comportements, mais aussi l'évaluation des fonctions attentionnelles et des fonctions exécutives (Duff & Sulla, 2015; Pineda, Puerta, Aguirre, Garcia-Barrera, & Kamphaus, 2007; Pritchard, Koriakin, Jacobson, & Mahone, 2014). Toutefois, à l'heure actuelle, peu d'études se sont intéressées à la valeur prédictive des épreuves cognitives sur le diagnostic de TDAH. Cette question est d'autant plus pertinente lorsque l'on considère le nombre impressionnant de tests cognitifs mis en marché. La présente étude rétrospective vise donc à documenter quelles sont les épreuves cognitives, fortement utilisées dans les évaluations neuropsychologiques, qui prédisent le mieux le diagnostic de TDAH.

Parmi les études pionnières s'étant intéressées à la sensibilité et à la spécificité des épreuves cognitives sur le diagnostic de TDAH, celle de Berlin et al. (2004) a été menée auprès de garçons âgés entre 7 et 10 ans, dont 21 ayant un TDAH et 42 ayant un développement typique. Les résultats des analyses de régression indiquent que les performances à trois épreuves cognitives (inhibition cognitive, mémoire de travail non verbale et autorégulation de l'affect) permettent de classer correctement 86% des participants. Toutefois, cette étude comporte deux limites importantes, soit le fait que

les résultats ne peuvent se généraliser aux filles et qu'il n'y ait pas d'épreuve d'attention. Pourtant, les personnes qui ont un TDAH présentent aussi des difficultés aux épreuves qui mesurent différentes fonctions attentionnelles.

L'étude de Rubia et al. (2007) visait aussi à documenter l'utilité d'épreuves cognitives dans l'évaluation du TDAH. Les auteurs ont testé une batterie de tests ciblant des fonctions attentionnelles et exécutives auprès de jeunes âgés de 7 à 15 ans, dont 32 avec un TDAH mixte (2 filles et 30 garçons) et 34 au développement typique (4 filles et 30 garçons). La batterie, conçue par les auteurs (Maudsley Attention and Response Suppression Task battery, MARS), mesure l'inhibition cognitive, l'inhibition d'une réponse motrice, l'attention soutenue visuelle et l'estimation temporelle. Les résultats indiquent que la batterie permet de classer correctement les jeunes dans une proportion de 76%. Toutefois, le nombre marginal de filles constitue une limite et la batterie n'est pas représentative des épreuves utilisées en clinique. Aussi, les participants ne présentaient pas de troubles associés au TDAH; l'échantillon était donc peu représentatif des jeunes qui ont un TDAH et que l'on retrouve habituellement dans les milieux cliniques.

Plus récemment, Holmes et al. (2010) ont mené une étude semblable auprès de jeunes âgés de 8 à 11 ans, dont 83 avec un TDAH (12 filles et 71 garçons) et 50 avec un développement typique (20 filles et 30 garçons). Leur batterie mesurait l'inhibition cognitive, la flexibilité, la planification, la résolution de problèmes, l'inhibition d'une réponse motrice, la mémoire de travail et l'attention soutenue. Les résultats montrent que la mémoire de travail visuo-spatiale et l'inhibition d'une réponse motrice sont les épreuves qui contribuent le plus à la fonction discriminante, permettant de classer correctement les participants dans une proportion de 74% et de 78% respectivement. L'évaluation des fonctions exécutives est donc utile pour identifier la présence d'un TDAH. Toutefois, le type de TDAH n'était pas précisé. Il

est donc impossible de savoir si ces épreuves sont autant utiles pour prédire le TDAH mixte que pour prédire les formes inattentive ou hyperactive-impulsive.

Dans le but de mieux prédire le diagnostic de TDAH, mais pour la présentation mixte uniquement, Hart et al. (2014) ont mené une étude pendant laquelle les participants exécutaient une épreuve d'inhibition d'une réponse motrice tout en passant un test d'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf). Leurs résultats montrent qu'il est possible de classer les participants sur la base de leurs patrons à l'imagerie fonctionnelle avec une précision de 77%, avec une sensibilité de 90% pour identifier les jeunes avec un TDAH et une spécificité de 63% pour identifier ceux du groupe contrôle. Ces résultats confirment le fonctionnement atypique des jeunes TDAH à l'exécution d'une épreuve d'inhibition. Toutefois, les appareils d'IRMf sont très rarement utilisés dans les milieux de pratique; limitant du coup la portée écologique de ces résultats.

Dans l'ensemble, ces études montrent que l'évaluation de certaines fonctions cognitives est utile pour distinguer les jeunes qui ont un TDAH de ceux qui ont un développement typique. Or, à notre connaissance, aucune étude ne s'est encore penchée sur la valeur prédictive des mesures cognitives pour distinguer les jeunes qui ont un TDAH mixte de ceux ayant d'autres problèmes d'adaptation nécessitant une consultation clinique, ce qui est important pour le diagnostic différentiel. La présente étude s'inscrit donc dans cette démarche. De plus, elle vise à pallier certaines limites identifiées dans les études précédentes dont 1) le peu d'épreuves ciblant les fonctions attentionnelles; 2) la représentativité des filles dans les échantillons et 3) le peu d'information sur la présentation du TDAH et les troubles associés. La présente étude a donc pour but de déterminer si certaines épreuves mesurant les fonctions attentionnelles et les fonctions exécutives permettent de prédire le diagnostic de TDAH présentation mixte dans une population clinique de jeunes, garçons et filles, qui consultent pour des difficultés d'adaptation.

## Méthode

### Participants

Tous les participants ont été recrutés à la Clinique des troubles de l'attention (CTA) de l'hôpital Rivière-des-Prairies entre le 1er janvier 2005 et le 1er janvier 2007; période au cours de laquelle il y avait une évaluation standardisée pour tous les patients de la CTA. Au total, 151 jeunes ont été évalués. Toutefois, 26 d'entre eux ont été exclus de l'étude, dont 25 parce que le diagnostic de TDAH n'était pas de présentation mixte et un autre pour lequel il n'y a pas eu d'évaluation cognitive. L'échantillon de départ comprend donc 125 jeunes, dont 30 filles et 95 garçons, tous âgés entre 8 et 15 ans inclusivement ( $M = 10.39$  ans,  $ET = 1.89$ ). Cette tranche d'âge est retenue car la batterie d'épreuves standardisées est exactement la même de 8 à 15 ans. L'échantillon est divisé en deux groupes équivalents pour l'âge, soit un premier où les participants ont un TDAH présentation mixte (groupe TDAH) ( $N=68$ ) et un second où les participants n'ont pas de TDAH (groupe de comparaison) ( $N=57$ ). Parmi les 68 participants du groupe TDAH (12 filles et 56 garçons), 38 ont une ou plusieurs comorbidités associées parmi les suivantes: troubles extériorisés, troubles intériorisés et trouble d'apprentissage. Parmi les 57 participants du groupe de comparaison (18 filles et 39 garçons), 38 ont reçu un ou plusieurs diagnostics différentiels parmi les suivants: troubles extériorisés, troubles intériorisés, trouble d'apprentissage. À noter qu'aucun diagnostic n'a été retenu pour 19 d'entre eux.

### Procédure

Tous les participants ont été référés à la CTA par un médecin qui suspectait la présence d'un TDAH. Ils ont tous été évalués selon un processus d'évaluation standardisé qui impliquait, en premier lieu, la passation de questionnaires remplis par les parents et l'enseignant dont : 1) le ADHD Rating Scale IV (ARS-IV) (DuPaul,

Power, Anastopoulos, & Reid, 1998) et 2) le Achenbach System of Empirically Based Assessment (ASEBA) (Achenbach & Rescorla, 2001). Par la suite, une batterie d'épreuves cognitives était administrée à chaque participant. Cette batterie de tests permettaient d'évaluer les fonctions attentionnelles (attention sélective visuelle, attention soutenue auditive et visuelle, attention partagée) et les fonctions exécutives (inhibition d'une réponse motrice et inhibition cognitive, planification, flexibilité cognitive). Cette rencontre d'évaluation durait environ 90 minutes et le participant ne devait pas avoir pris sa médication pour le TDAH le matin même de l'évaluation. Les résultats étaient ensuite résumés sous forme d'un rapport synthèse remis au médecin. Finalement, une évaluation médicale était effectuée en respectant les lignes directrices de la Canadian attention deficit hyperactivity disorder resource alliance (CADDRA). L'évaluation des fonctions cognitives et l'évaluation médicale ont été réalisées en français car cela correspond à la langue maternelle des participants.

La présente étude est rétrospective. Par ailleurs, elle a reçu l'approbation des comités d'éthique de la recherche de l'hôpital Rivière-des-Prairies et de l'Université du Québec à Montréal. Les informations recueillies figuraient dans les dossiers médicaux. Aucune donnée nominative n'a été ajoutée dans la base de données afin de préserver l'anonymat des participants.

## Instruments de mesure

### Les fonctions attentionnelles

*Attention sélective visuelle.* Cette fonction est mesurée à l'aide de l'épreuve Recherche dans le ciel de la batterie Test of Everyday Attention for Children (TEA-Ch) (Manly, Robertson, Anderson, & Nimmo-Smith, 1999). Cette épreuve consiste à repérer le plus rapidement possible des paires de cibles identiques parmi des distracteurs. Nous avons utilisé le score pondéré du score global d'attention puisqu'il

tient compte de la vitesse d'exécution et de la précision des réponses. La fidélité test-retest est adéquate ( $r = 0.75$ ) et la validité de construit théorique est bien établie (Manly et al., 1999).

*Attention soutenue auditive.* Cette fonction est évaluée à l'aide de l'épreuve Coups de fusil de la batterie TEA-Ch (Manly et al., 1999). Le test comprend dix essais au cours desquels le participant compte mentalement des stimuli sonores présentés à des rythmes irréguliers. Nous avons utilisé le score pondéré du nombre total d'essais réussis. Sur le plan de la fidélité, la concordance (pourcentage ou proportion d'accord) entre les résultats bruts obtenus au temps un et au temps deux est adéquate (76.2%). Sur le plan de la validité, la validité de construit théorique est établie (Manly et al., 1999).

*Attention partagée.* Cette fonction est évaluée à l'aide de l'épreuve Faire deux choses à la fois de la batterie TEA-Ch (Manly et al., 1999). Le participant doit faire simultanément l'épreuve de recherche dans le ciel (attention sélective visuelle) et l'épreuve de Coups de fusil (attention soutenue auditive) décrites précédemment. Le score total pondéré correspond à un rapport de précision entre les deux tâches. La fidélité test-retest est bonne ( $r = 0.81$ ) et la validité de construit théorique établie (Manly et al., 1999).

*Attention soutenue visuelle.* Cette fonction est évaluée à l'aide d'un test informatisé, le Conner's Continuous Performance Test II (CPT II) (Conners, 2000). La tâche consiste à appuyer sur la barre d'espace du clavier dès qu'une lettre apparaît à l'écran, à l'exception de la lettre X, pour laquelle le participant doit inhiber sa réponse motrice. Les scores T relatifs à l'indice de confiance et au nombre d'erreurs d'omissions sont analysés. La fidélité test-retest est adéquate pour l'indice de confiance ( $r = 0.89$ ) et les omissions ( $r = 0.84$ ).

## Les fonctions exécutives

*Inhibition d'une réponse motrice.* Cette fonction est évaluée à l'aide du CPT II (Conners, 2000) décrit précédemment. Le score T du nombre d'erreurs de commission est analysé. La fidélité test-retest est satisfaisante pour les commissions ( $r = 0.65$ ) (Conners, 2000).

*Inhibition cognitive.* Cette fonction est évaluée à l'aide de l'épreuve Interférence couleur-mot de la batterie Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS) (Delis, Kaplan, & Kramer, 2001). L'épreuve comprend deux conditions de base, soit la dénomination de couleurs et la lecture de mots de couleur. Ensuite, dans la condition d'inhibition cognitive (contrôle de l'interférence), le participant doit inhiber la lecture automatique pour nommer la couleur de l'encre avec laquelle le mot est écrit. Les scores d'intérêt sont les scores pondérés pour la vitesse d'exécution et le nombre total d'erreurs.

*Flexibilité cognitive.* Cette fonction est évaluée à l'aide de la quatrième condition de l'épreuve Interférence couleur-mot de la batterie D-KEFS (Delis et al., 2001). Dans cette condition, le participant doit alterner entre deux types de réponses, soit nommer la couleur de l'encre ou lire les mots lorsqu'ils sont encadrés. Les scores pondérés pour la vitesse d'exécution et le nombre total d'erreurs sont analysés.

*Habilités de résolution de problèmes.* Cette fonction est évaluée à l'aide de l'épreuve de la Tour de la batterie D-KEFS (Delis et al., 2001). Cette épreuve consiste à reproduire des modèles de tour avec le moins de déplacements possible tout en respectant des règles. Le score pondéré du score total de réussite est analysé. La fidélité test-retest est adéquate ( $r = 0.51$ ).

## Résultats

## Comparaisons entre les groupes

Les comparaisons entre les groupes sont réalisées à l'aide de Tests t et les tailles d'effet sont calculées à l'aide du d de Cohen. Les résultats montrent une différence significative entre les deux groupes pour des variables (épreuves cognitives) ciblant l'attention soutenue visuelle et auditive, l'inhibition d'une réponse motrice, l'inhibition cognitive et la flexibilité cognitive. Ces résultats figurent au Tableau 2.1.

### Fonctions attentionnelles

Sur le plan de l'attention soutenue visuelle, les participants du groupe TDAH obtiennent un score significativement plus élevé que ceux du groupe de comparaison à la variable Indice de confiance, indiquant ainsi une probabilité plus élevée de présenter des difficultés d'attention et un profil clinique compatible avec le TDAH. De plus, ils font davantage d'erreurs d'omissions comparativement aux jeunes du groupe de comparaison.

En attention soutenue auditive, les participants du groupe TDAH obtiennent un score global significativement inférieur à celui obtenu par les participants du groupe de comparaison, indiquant qu'ils ont réussi moins d'items.

Par ailleurs, aux épreuves d'attention sélective visuelle et d'attention partagée, il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes.

### Fonctions exécutives

En ce qui a trait à l'inhibition d'une réponse motrice, les participants du groupe TDAH font davantage d'erreurs de commissions comparativement aux jeunes du groupe de comparaison.

Aux épreuves d'inhibition cognitive et de flexibilité cognitive, les participants du groupe TDAH ont fait significativement plus d'erreurs que ceux du groupe de comparaison, témoignant ainsi d'une plus grande impulsivité à répondre chez les jeunes qui ont un TDAH. De plus, pour ces deux épreuves, la vitesse d'exécution du groupe TDAH est significativement inférieure à celle du groupe de comparaison. Les jeunes avec TDAH ont besoin de plus de temps que ceux du groupe de comparaison pour compléter ces épreuves.

Enfin, sur le plan de la résolution de problèmes, il n'y a aucune distinction entre les deux groupes.

#### Analyses discriminantes

Afin de vérifier s'il existe des combinaisons d'épreuves cognitives qui prédisent mieux le diagnostic de TDAH, une analyse discriminante est d'abord réalisée à partir des huit variables pour lesquelles une différence significative a été observée entre les groupes à l'aide des Tests t. Notons également que les huit variables sélectionnées ont un  $d$  de Cohen supérieur à 0.35, soit une taille d'effet modérée.

L'échantillon final utilisé pour l'analyse discriminante comporte 111 participants en raison de données manquantes aux variables sélectionnées. Il est comparable à l'échantillon de départ, comme en témoignent le ratio filles/garçons (27 filles et 84 garçons), la moyenne d'âge ( $M = 10.43$  ans,  $ET = 1.89$ ) et la répartition

des participants dans les deux groupes (60 participants avec TDAH et 51 participants sans TDAH).

Afin de mieux comprendre comment les huit variables sont inter-reliées, le Tableau 2.2 présente la matrice des corrélations. Toutefois, afin d'éviter un problème de multicolinéarité dans l'analyse discriminante, le facteur d'inflation de la variance (VIF, de l'anglais variance inflation factors) est calculé pour chacune des huit variables. Un VIF égal à 1 indique une absence de multicolinéarité. À l'inverse, un VIF supérieur à 5, pour une variable indépendante donnée, indique que cette variable est trop liée à l'ensemble des autres variables indépendantes et, par conséquent, qu'elle risque d'entraîner un problème de multicolinéarité (Menard, 1995). Les résultats indiquent des VIF inférieurs à 5 pour les huit variables (voir Tableau 2.3).

Les huit variables sélectionnées sont d'abord entrées simultanément dans l'analyse discriminante. La fonction discriminante est significative,  $\chi^2(8) = 46.27$ ,  $p < 0.001$ , et permet d'expliquer 60% de la variance. Les coefficients canoniques standardisés associés à cette fonction sont rapportés dans le Tableau 2.3. Ceux-ci nous renseignent sur la contribution de chaque variable à la fonction discriminante et sur sa capacité à prédire l'appartenance à un groupe. Les résultats montrent que les trois variables suivantes obtiennent les scores les plus élevés : 1) l'inhibition cognitive (nombre d'erreurs à la condition contrôle de l'interférence de la D-KEFS) (-.74), 2) l'inhibition d'une réponse motrice (erreurs de commission au CPT II) (.50), et 3) l'attention soutenue (Indice de confiance au CPT II) (.42). En ce qui concerne l'appartenance au groupe, il ressort que 80.2% des participants sont classés correctement à l'issue de l'analyse discriminante menée avec les 8 variables. Plus précisément, 80% des enfants ayant un TDAH (sensibilité) et 80.4% des enfants sans TDAH (spécificité) sont classés correctement. La validation croisée (de l'anglais leave-one-out cross validation) permet d'évaluer dans quelle mesure la fonction discriminante peut prédire un nouvel échantillon. Les résultats indiquent que 74.8%

des participants sont classés correctement à l'issue de la validation croisée (73.3% des enfants TDAH et 76.5% des enfants sans TDAH).

Les taux de classification obtenus à l'issue de l'analyse discriminante sont utilisés afin de calculer les rapports de vraisemblance, qui indiquent jusqu'à quel point les membres d'un groupe ont plus de chance d'obtenir un score supérieur ou inférieur à une valeur donnée, comparativement aux membres d'un autre groupe. Le rapport de vraisemblance positif (LR+, de l'anglais likelihood ratio) correspond au rapport entre la proportion de participants qui ont un TDAH et qui ont été classés correctement par la proportion de participants qui font partie du groupe de comparaison mais qui ont été classés par erreur dans le groupe TDAH. Le LR+ équivaut à 4.08, ce qui indique que les jeunes du groupe TDAH ont quatre fois plus de chances d'obtenir des scores plus faibles (ou de moins bien performer) aux mesures cognitives comparativement aux jeunes du groupe de comparaison. Le rapport de vraisemblance négatif (LR-) s'obtient, quant à lui, en divisant la proportion de participants ayant un TDAH mais qui ont été classés par erreur dans le groupe de comparaison, par la proportion de jeunes appartenant au groupe de comparaison et ayant été classés correctement dans le groupe de comparaison. Le LR- équivaut à 0.25, ce qui indique que les jeunes du groupe TDAH ont près de quatre fois moins de chances d'obtenir des scores plus élevés (ou de mieux performer) aux mesures cognitives comparativement aux jeunes du groupe de comparaison. Enfin, le odds-ratio diagnostique (OR, de l'anglais diagnostic odds ratio)  $LR+ / LR-$  est une façon de résumer la valeur discriminante des mesures cognitives dans les groupes. Il permet d'évaluer le degré de discrimination obtenu entre les groupes à partir des performances aux mesures cognitives. L'OR peut varier entre 0 et l'infini. Au-delà de 1, un score indique qu'un test permet de discriminer les groupes, et plus sa valeur augmente, plus elle témoigne d'une bonne discrimination. L'OR est de 16.32.

Comme les coefficients canoniques inférieurs à 0.3 contribuent peu à un modèle (Tabachnick & Fidell, 2013), une seconde analyse discriminante a été réalisée à partir des variables ayant obtenu des coefficients canoniques supérieurs à cette valeur lors de la première analyse. Ainsi, trois variables sont intégrées à la seconde analyse discriminante. La fonction discriminante est significative,  $\chi^2(3) = 42.11$ ,  $p < 0.001$ , et permet d'expliquer 57% de la variance. Quant à l'appartenance au groupe, 79.3% des participants sont classés correctement, avec 80% des participants du groupe TDAH et 78.4% des participants du groupe de comparaison. Les résultats indiquent que 76.7% des enfants TDAH et 78.4% des enfants sans TDAH sont classés correctement à l'issue de la validation croisée. Enfin, le LR+ est de 3.60, le LR- est de .22 et le odds-ratio diagnostique est de 16.36. Ces résultats révèlent une bonne discrimination entre les groupes.

Par ailleurs, afin de s'assurer que chacune des cinq variables restantes n'avait pas de capacité discriminante significative si elle était intégrée aux trois variables sélectionnées pour la seconde analyse discriminante, nous avons procédé à des analyses discriminantes en les ajoutant, individuellement, au modèle à trois variables. Les résultats suggèrent que ces cinq variables demeurent peu discriminantes. Le modèle à trois variables est donc suffisant.

Enfin, une analyse de modulation nous permet de tester l'effet modérateur du sexe sur l'association entre le TDAH et les trois variables qui contribuent le plus à l'analyse discriminante. L'analyse de la modulation du sexe sur l'association entre le TDAH et chacune des trois variables les plus discriminantes n'obtient aucune association significative. En effet, les différences entre les garçons et les filles n'interviennent pas dans l'association entre le TDAH et le nombre d'erreurs de la condition contrôle de l'interférence du D-KEFS,  $\Delta R^2 = .006$ ,  $\chi^2(1) = 0.89$ ,  $p = .346$ , le nombre d'erreurs de commissions au CPT II,  $\Delta R^2 = .005$ ,  $\chi^2(1) = 0.62$ ,  $p = .430$ , ainsi que l'indice de confiance du CPT II,  $\Delta R^2 = .010$ ,  $\chi^2(1) = 1.22$ ,  $p = .270$ .

## Discussion

La présente étude rétrospective vise à documenter l'utilité d'épreuves d'attention et de fonctions exécutives pour prédire le diagnostic de TDAH mixte dans une population clinique de jeunes qui consultent pour des difficultés d'adaptation, en tenant compte du sexe. Premièrement, les résultats confirment que les jeunes avec un TDAH mixte obtiennent des performances inférieures à celles des jeunes du groupe de comparaison sur huit variables dont les deux d'attention soutenue visuelle, celle d'attention soutenue auditive, celle d'inhibition d'une réponse motrice, les deux variables d'inhibition cognitive puis les deux mesurant la flexibilité cognitive. Ces résultats sont concordants avec la littérature et confirment que les jeunes qui ont un TDAH ont des difficultés d'attention soutenue (Rubia et al., 2007) et des difficultés des fonctions exécutives, notamment sur le plan de l'inhibition et de la flexibilité (Sjöwall, Roth, Lindqvist, & Thorell, 2013; Skogli, Teicher, Andersen, Hovik, & Øie, 2013; Wodka et al., 2007).

Les résultats de l'analyse discriminante réalisée à partir de ces huit variables indiquent que la fonction discriminante est significative et permet d'expliquer 60% de la variance. À la suite de l'analyse, 80.2% des participants sont correctement classés. Les participants avec un TDAH sont correctement classés dans une proportion de 80.0% (sensibilité) alors que ceux du groupe de comparaison le sont dans une proportion de 80.4% (spécificité). Les résultats montrent par ailleurs que trois variables se démarquent du lot et contribuent davantage à la fonction discriminante. Il s'agit de l'inhibition cognitive (nombre d'erreurs à la condition contrôle de l'interférence), l'inhibition d'une réponse motrice (erreurs de commission au CPT II) et l'attention soutenue visuelle (Indice de confiance au CPT II). Une seconde analyse discriminante est ensuite réalisée uniquement à partir de ces trois variables. La fonction discriminante demeure significative et explique 57% de la variance. Les jeunes avec un TDAH sont correctement classés dans une proportion de 80%

(sensibilité) et ceux du groupe de comparaison le sont dans une proportion de 78.4% (spécificité).

Nos résultats sont concordants avec ceux d'études précédentes puisqu'ils confirment la valeur discriminante pour le TDAH d'épreuves cognitives mesurant l'inhibition cognitive (Berlin et al., 2004), l'inhibition d'une réponse motrice (Holmes et al., 2010 ; Hart et al., 2014) et l'attention soutenue visuelle (Rubia et al., 2007). De plus, ils appuient la théorie selon laquelle les déficits d'inhibition sont au cœur du TDAH lorsqu'il y a présence d'hyperactivité et d'impulsivité (Barkley, 1997, 2006) et ils confirment les difficultés singulières en attention soutenue visuelle, ce qui concorde avec les difficultés des jeunes qui ont un TDAH à fournir un effort mental prolongé (APA, 2013).

Dans les études antérieures, ces épreuves cognitives se sont avérées efficaces pour discriminer les jeunes qui ont un TDAH de ceux qui ont un développement typique (Berlin et al., 2004; Hart et al., 2014 ; Holmes et al., 2010; Rubia et al., 2007). Or, à notre connaissance, la présente étude est la première à vérifier si les épreuves cognitives, largement utilisées en neuropsychologie clinique, sont utiles pour discriminer les jeunes qui ont un TDAH mixte de ceux qui n'en ont pas mais qui peuvent tout de même présenter une ou plusieurs autres pathologies causant des difficultés d'adaptation suffisamment importantes pour qu'ils aient besoin de consulter en clinique, sous référence médicale. Nos résultats confirment la pertinence des épreuves cognitives auprès d'une population clinique. En effet, avec uniquement trois variables issues de l'administration de seulement deux épreuves (le CPT II et le test Interférence couleur-mot de la batterie D-KEFS), il est possible de distinguer les jeunes qui ont un TDAH de ceux qui n'en ont pas dans une proportion acceptable de près de 80%. Évidemment, la seule administration de ces deux épreuves n'est pas suffisante pour établir un diagnostic de TDAH. Néanmoins, les résultats de cette étude mettent en lumière tout le potentiel associé à l'utilisation des épreuves

cognitives pour mieux identifier les jeunes ayant un TDAH de ceux qui n'en ont pas. Qui plus est, leur administration en clinique nécessite moins d'une trentaine de minutes. Il est donc relativement simple d'ajouter ce type de mesures à une démarche d'évaluation plus exhaustive, qui inclut aussi l'anamnèse et l'observation des comportements comme le recommandent le DSM-5 et la CADDRA. Une telle démarche multimodale est de plus en plus appuyée par différents chercheurs (Duff & Sulla, 2015; Holmes et al., 2010; Pineda et al., 2007; Pritchard et al., 2014). Cela va aussi dans le sens des recommandations du NIMH (Insel, 2013) qui prône une démarche d'évaluation qui tienne compte des neurosciences et de la neuropsychologie, en incluant des marqueurs génétiques, physiologiques et cognitifs, et non pas une démarche d'évaluation strictement basée sur l'observation de symptômes comportementaux.

Un autre intérêt de la présente étude est que notre échantillon inclut davantage de filles que ceux des études similaires antérieures. Dans notre échantillon, nous obtenons un ratio de 3 garçons pour 1 fille. Selon le DSM-5, le ratio devrait être de 2 garçons pour 1 fille. Ceci indique que notre échantillon n'est pas tout-à-fait représentatif de la population générale de TDAH. Toutefois, il convient de rappeler qu'il s'agit d'un échantillon clinique. Dans cette optique, cela concorde avec le fait que les garçons qui ont un TDAH manifestent souvent plus de comportements perturbateurs comparativement aux filles qui ont le trouble, ce qui amène les familles des garçons à consulter davantage les milieux cliniques (Biederman et al, 2002; Gaub & Carlson, 1997; Rucklidge, 2010). Nous avons voulu tester l'effet modérateur du sexe sur l'association entre le TDAH et les trois variables qui contribuent le plus à l'analyse discriminante. Nos résultats montrent que l'association entre le TDAH et ces trois variables ne diffère pas entre les filles et les garçons.

Les résultats de la présente étude sont importants tant d'un point de vue scientifique que clinique. Néanmoins, l'étude présente certaines limites.

Premièrement, il s'agit d'une étude rétrospective et bien entendu, nous avons uniquement pu analyser les épreuves cognitives qui faisaient partie de la batterie standardisée de la clinique des troubles de l'attention de l'hôpital Rivières-des-Prairies. Malheureusement, il n'y avait aucune mesure de la mémoire de travail. Pourtant, cette fonction cognitive s'est avérée significative dans les analyses discriminantes permettant de distinguer les jeunes qui ont un TDAH de ceux qui ont un développement typique dans les études de Berlin et al. (2004) et de Holmes et al. (2010). Dans une prochaine étude, il serait donc important d'ajouter une mesure de la mémoire de travail aux variables mesurant l'attention soutenue, l'inhibition cognitive (contrôle de l'interférence) et l'inhibition d'une réponse motrice. Une autre limite de notre étude est le fait que les participants étaient tous âgés entre 8 et 15 ans, ce qui constitue une fenêtre d'âge plutôt restreinte. Les résultats observés ne peuvent être généralisés ni à des enfants plus jeunes, ni à des adolescents plus âgés ou ni à des adultes. Ceci est d'autant plus vrai que plusieurs épreuves cognitives utilisées en clinique varient de l'enfance à l'âge adulte, rendant difficile toute comparaison entre les tranches d'âge. D'autres études visant à documenter la valeur prédictive des épreuves cognitives dans l'identification du TDAH doivent donc être menées avec des échantillons d'âge différent. De plus, nos résultats montrent que les mesures cognitives sont pertinentes pour distinguer les jeunes qui ont un TDAH de ceux d'un groupe hétérogène présentant d'autres difficultés d'adaptation. Toutefois, nos résultats ne peuvent être généralisés à d'autres populations cliniques chez qui l'on a reconnu des déficits des fonctions exécutives comme par exemples les jeunes qui présentent un syndrome de Gilles de la Tourette ou un trouble du spectre de l'autisme.

En conclusion, les résultats de la présente étude sont importants car ils montrent, dans un échantillon clinique, qu'une combinaison de trois variables issues de seulement deux épreuves cognitives (CPT II et le test Interférence couleur-mot de la batterie D-KEFS), permet de distinguer les jeunes qui ont un TDAH mixte de ceux

qui n'en n'ont pas dans une proportion de près de 80%. Considérant le fait que le diagnostic de TDAH s'effectue principalement à l'aide d'observation de comportements qui ne sont pas spécifiques au TDAH, l'ajout de telles épreuves pourrait contribuer à améliorer la fiabilité de la démarche diagnostique, ce qui mérite toutefois d'être encore étudié. Ainsi, de nouvelles études devraient évaluer si les trois épreuves cognitives (inhibition cognitive, inhibition d'une réponse motrice et attention soutenue) contribuent à la précision du diagnostic lorsqu'il est effectué dans une approche multimodale qui inclut aussi l'observation des comportements caractéristiques du TDAH mixte (inattention, hyperactivité, impulsivité). D'autres études sont aussi nécessaires afin de mieux prédire le diagnostic de TDAH en fonction notamment de l'âge et en fonction du sexe. De plus, au delà de la contribution au diagnostic, l'évaluation des fonctions cognitives peut potentiellement mener à l'élaboration de traitements plus adaptés et efficaces (Insel, 2013), et constituer une cible d'intervention qui mérite d'être mieux documentée (Pritchard et al., 2014).

## Références

- Achenbach, T., & Rescola, L.A. (2001). Manual for the ASEBA school-age forms and profiles. Burlington: University of Vermont, Research Center for Children, Youth, and Families.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Revised* (5th Edition). Washington, DC: Auteur.
- Baddeley, A. (2007). *Working memory, thought, and action*. New York, NY: Oxford University Press.
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral Inhibition, Sustained Attention, and Executive Functions: Constructing a Unifying Theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, *121*, 65-94.
- Barkley, R. A. (2006). *Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: A Handbook for diagnosis and treatment* (3rd Edition). New York, NY: Guilford Press.
- Barkley, R.A. (2012). *Executive functioning and selfregulation: Extended phenotype, synthesis, and clinical implications*. New York, NY: Guilford Press.
- Berlin, L., Bohlin, G., Nyberg, L., & Janols, L.-O. (2004). How well do measures of inhibition and other executive function discriminate between children with ADHD and controls? *Child Neuropsychology*, *10*, 1-13. doi : 10.1076/chin.10.1.1.26243
- Biederman, J., Mick, E., Faraone, S.V., Braaten, E., Doyle, A., Spencer, T., ..., Johnson, M.A. (2002). Influence of gender on attention deficit hyperactivity disorder in children referred to a psychiatric clinic. *American Journal of Psychiatry*, *159*, 36-42. doi: 10.1176/appi.ajp.159.1.36

- Conners, K. (2000). *Conner's CPT II : Continuous Performance Test II*. Toronto, Canada: Multi-Health Systems.
- Delis, D. C., Kaplan, E., & Kramer, J. H. (2001). *D-Kefs : Delis-Kaplan Executive Function System*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- DuPaul, G.J., Power, T.J., Anastopoulos, A.D., & Reid, R. (1998). *ADHD Rating Scale-IV: Checklists, Norms, and Clinical interpretation*. New York, NY: Guilford Press.
- Duff, C.T., & Sulla, E.M. (2015). Measuring executive function in the differential diagnosis of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: does it really tell us anything? *Applied Neuropsychology*, 4, 188-196. doi: 10.1080/21622965.2013.848329
- Gaub, M., & Carlson, C.L. (1997). Gender differences in ADHD: a meta-analysis and critical review. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 36(8), 1036-1045. doi: 10.1097/00004583-199708000-00011
- Guay, M.-C., Lageix, P., & Parent, V. (2006). Proposition d'une démarche évaluative du TDAH. Dans N. Chevalier, M-C Guay, A. Achim, P. Lageix & H. Poissant (dir.), *Trouble Déficitaire de l'Attention avec Hyperactivité* (pp. 37-55). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Hart, H., Chantiluke, K., Cubillo, A.I., Smith, A.B., Simmons, A., Brammer, M.J., Marquand, A.F., & Rubia, K. (2014). Pattern classification of response

- inhibition in ADHD: toward the development of neurobiological markers for ADHD. *Human Brain Mapping*, 35, 3083-3094. doi : 10.1002/hbm.22386
- Holmes, J., Gathercole, S.E., Place, M., Alloway, T.P., Elliott, J.G., & Hilton, K.A. (2010). The diagnostic utility of executive function assessments in the identification of ADHD in children. *Child and Adolescent Mental Health*, 15, 37-43. doi: 10.1111/j.1475-3588.2009.00536.x
- Huang-Pollock, C.L., Karalunas, S.L., Tam, H., & Moore, A.N. (2012). Evaluating vigilance deficits in ADHD: a meta-analysis of CPT performance. *Journal of Abnormal Psychology*, 121, 360-371. doi: 10.1037/a0027205
- Insel, T. (2013, 29 avril). Director's blog: transforming diagnosis [message blog]. Repéré à <http://www.nimh.nih.gov/about/director/2013/transforming-diagnosis.shtml>
- Kofler, M.J., Rapport, M.D., Bolden, J., & Altro, T.A. (2008). Working memory as a core deficit in ADHD: preliminary findings and implications. *The ADHD Report*, 16(6), 8-14. doi : 10.1521/adhd.2008.16.6.8
- Lambek, R., Tannock, R., Dalsgaard, S., Trillingsgaard, A., Damm, D., & Thomsen, P.H. (2011). Executive dysfunction in school-age children with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 15, 646-655.
- Manly, T., Robertson, I.H., Anderson, V., & Nimmo-Smith, I. (1999). *Test of Everyday Attention for Children (TEA-Ch)*. Bury St Edmunds, UK: Thames Valley Test Company.
- Martinussen, R., Hayden, J., Hogg-Johnson, S., & Tannock, R. (2005). A meta-analysis of working memory impairments in children attention-deficit /

hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 44, 377-384.

Menard, S. (1995). *Applied logistic regression analysis*. Sage university paper series on quantitative applications in the social sciences, 07-106. Thousand Oaks, CA: Sage.

O'Brien, J.W., Dowell, L.R., Mostofsky, S.H., Denckla, M.B. et Mahone, M.E. (2010). Neuropsychological profile of executive function in girls with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 25, 656-670.

Pineda, D., Puerta, I., Aguirre, D., Garcia-Barrera, M., & Kamphaus, R. (2007). The role of neuropsychologic tests in the diagnosis of attention deficit hyperactivity disorder. *Pediatric Neurology*, 36, 373-381.

Polanczyk, G., Silva de Lima, M., Horta, B.L., Biederman, J., & Rohde, L.A. (2007). The worldwide prevalence of ADHD: a systematic review and metaregression analysis. *The American Journal of Psychiatry*, 164, 942-948.

Pritchard, A.E., Koriakin, T., Jacobson, L.A., & Mahone, E.M. (2014). Incremental validity of neuropsychological assessment in the identification and treatment of youth with ADHD. *Clinical Neuropsychology*, 28, 26-48. doi : 10.1080/13854046.2013.863978.

Rubia, K., Smith, A., & Taylor, E. (2007). Performance of children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) on a Test battery of impulsiveness. *Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 13, 276-304. doi: 10.1080/09297040600770761

- Rucklidge, J.J. (2010). Gender differences in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *The Psychiatric Clinics of North America*, *33*, 357-373. doi: 10.1016/j.psc.2010.01.006
- Sjöwall, D., Roth, L., Lindqvist, S., & Thorell, L.B. (2013). Multiple deficits in ADHD : executive dysfunction, delay aversion, reaction time variability and emotional deficits. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *54*, 619-627. doi:10.1111/jcpp.12006
- Skogli, E.W., Teicher, M.H., Andersen, P.N., Hovik, K.T., & Øie, M. (2013). ADHD in girls and boys – gender differences in co-existing symptoms and executive function measures. *Biomedcentral Psychiatry*, *13*, 298. doi : 10.1186/1471-244X-13-298
- Solanto, M.V., Gilbert, S.N., Raj, A., Zhu, J., Pope-Boyd, S., Stepak, B.,..., Newcorn, J.H. (2007). Neurocognitive functioning in AD/HD, predominantly inattention and combined subtypes. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *35*, 729-744. doi : 10.1007/s10802-007-9123-6
- Willcutt, E.G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., & Pennington, B. F. (2005). Validity of the executive function theory of attention deficit/hyperactivity disorder: A meta-analytic review. *Biological Psychiatry*, *57*, 1336-1346. doi:10.1016/j.biopsych.2005.02.006
- Wodka, E.L., Mahone, E.M., Blankner, J.G., Gidley Larson, J.C., Fotedar, S., Denckla, M.B., & Mostofsky, S.H. (2007). Evidence that response inhibition is a primary deficit in ADHD. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *29*, 345-356. doi: 10.1080/13803390600678046

Tableau 2.1

Données descriptives des épreuves cognitives et comparaisons entre les groupes

Mesures		Groupes		Comparaison par paire		
		TDAH	Comparaison	TDAH et Comparaison		
		<i>M(ÉT)</i>	<i>M(ÉT)</i>	t	p	d
<b>Fonctions attentionnelles</b>						
Attention soutenue	Indice de confiance (CPT-II)	62.08 (18.23)	50.71 (16.89)	-3.47	0.001**	0.65
	Omissions (CPT-II)	56.39 (14.06)	50.31 (8.36)	-2.76	0.007**	0.51
	Coups de fusil (TEA-C <sub>h</sub> )	6.60 (3.11)	8.85 (3.52)	3.73	0.000**	0.68
Attention sélective	Recherche dans le ciel (TEA-C <sub>h</sub> )	8.03 (2.52)	8.86 (2.55)	1.77	0.079	0.33
Attention partagée	Faire deux choses à la fois (TEA-C <sub>h</sub> )	6.89 (3.17)	7.61 (2.88)	1.28	0.204	0.24
<b>Fonctions exécutives</b>						
Inhibition motrice	Commissions (CPT-II)	53.96 (8.82)	49.52 (9.97)	-2.57	0.012*	0.47
Inhibition cognitive	Interférence couleur-mot, condition inhibition cognitive, vitesse d'exécution (D-KEFS)	8.20 (3.39)	10.16 (2.01)	3.96	0.000**	0.69
	Interférence couleur-mot, condition inhibition cognitive, nombre total d'erreurs (D-KEFS)	5.53 (3.26)	8.52 (3.20)	5.09	0.000**	0.92
	Interférence couleur-mot, condition flexibilité cognitive, vitesse d'exécution (D-KEFS)	9.27 (3.04)	10.36 (2.14)	2.25	0.027*	0.41
Flexibilité cognitive	Interférence couleur-mot, condition flexibilité cognitive, nombre total d'erreurs (D-KEFS)	6.64 (3.63)	8.84 (3.57)	3.34	0.001**	0.61
	Tour, nombre d'items résolus (D-KEFS)	9.78 (2.44)	10.38 (2.04)	1.33	0.186	0.26
Résolution de problèmes						

\* p &lt; 0.05; \*\* p &lt; 0.01

□

Tableau 2.2

Matrice de corrélations entre les huit variables sélectionnées pour l'analyse discriminante

Mesures	Indice de Confiance (CPT-II)	Omissions (CPT-II)	Commissions (CPT-II)	Coups de fusil (TEA-Çh)	Interférence couleur-mot, inhibition cognitive, vitesse d'exécution (D-KEFS)	Interférence couleur-mot, inhibition cognitive, total d'erreurs (D-KEFS)	Interférence couleur-mot, flexibilité cognitive, vitesse d'exécution (D-KEFS)	Interférence couleur-mot, flexibilité cognitive, total d'erreurs (D-KEFS)
Indice de Confiance (CPT-II)	1							
Omissions (CPT-II)	0.75**	1						
Commissions (CPT-II)	0.08	-0.01	1					
Coups de fusil (TEA-Çh)	-0.021*	-0.11	-0.03	1				
Interférence couleur-mot, inhibition cognitive, vitesse d'exécution (D-KEFS)	-0.26**	-0.21*	-0.15	0.34**	1			
Interférence couleur-mot, inhibition cognitive, total d'erreurs (D-KEFS)	-0.22**	-0.23**	0.04	0.30**	0.40**	1		
Interférence couleur-mot, flexibilité cognitive, vitesse d'exécution (D-KEFS)	-0.17*	-0.15	-0.05	0.36**	0.61**	0.18	1	
Interférence couleur-mot, flexibilité cognitive, total d'erreurs (D-KEFS)	-0.34**	-0.30**	-0.03	0.36**	0.34**	0.64**	0.29**	1

\*p &lt; 0.05; \*\*p &lt; 0.01

Tableau 2.3

Valeurs des facteurs d'inflation de la variance (VIF) et coefficients canoniques standardisés

Mesures		VIF	Coefficient canoniques
<b>Fonctions attentionnelles</b>			
Attention soutenue	Indice de confiance (CPT-II)	2.5	0.42
	Omissions (CPT-II)	2.4	-0.06
	Coups de fusil (TEA-Ch)	1.3	-0.23
<b>Fonctions exécutives</b>			
Inhibition motrice	Commissions (CPT-II)	1.1	0.50
Inhibition cognitive	Interférence couleur-mot, condition inhibition cognitive, vitesse d'exécution (D-KEFS)	2.0	-0.07
	Interférence couleur-mot, condition inhibition cognitive, nombre total d'erreurs (D-KEFS)	2.0	-0.74
Flexibilité cognitive	Interférence couleur-mot, condition flexibilité cognitive, vitesse d'exécution (D-KEFS)	1.7	-0.19
	Interférence couleur-mot, condition flexibilité cognitive, nombre total d'erreurs (D-KEFS)	1.9	-0.13

## CONCLUSION

Le TDAH figure parmi les troubles neurodéveloppementaux les plus fréquents chez les jeunes d'âge scolaire, tant au Québec et au Canada qu'ailleurs dans le monde (INESS, 2018; Lesage et Émond, 2012; Pastor et al., 2015). Il est susceptible d'affecter le développement de l'enfant dans tous les domaines de la vie et ses répercussions sont souvent perceptibles jusqu'à l'adolescence et à l'âge adulte (American Academy of Pediatrics, 2011; APA, 2013). De ce fait, et considérant l'importante mobilisation des ressources dans les réseaux de l'éducation et de la santé souvent requise, les coûts qui en découlent pour la société sont considérables (Doshi et al., 2012; Fletcher, 2014). Dans ce contexte, il apparaît essentiel de bien évaluer les jeunes chez qui l'on suspecte la présence du TDAH, afin de leur proposer des interventions adaptées et de leur offrir les soins appropriés, le tout dans le but de favoriser leur développement et de minimiser les impacts du trouble, tout au long de leur vie. Les études dédiées à l'évaluation du TDAH et visant l'amélioration de la démarche diagnostique demeurent tout à fait pertinentes.

La démarche classique d'évaluation du TDAH se base essentiellement sur les critères diagnostiques énoncés dans le DSM-5 et sur l'observation des comportements d'inattention et d'hyperactivité-impulsivité. Pourtant, au cours des dernières décennies, les études s'intéressant au profil cognitif associé au TDAH ont montré que le trouble est marqué par la présence de déficits cognitifs, plus particulièrement de déficits des fonctions attentionnelles et des fonctions exécutives (Barkley, 1997, 2006, 2012; Huang-Pollock et al., 2012; Kofler et al., 2008; Lambek et al., 2011; Rubia et al., 2007; Sjöwall et al., 2013; Skogli et al., 2013; Willcutt et al., 2005; Wodka et al., 2007). Considérant ces résultats, et compte tenu du fait que la démarche

classique d'évaluation comporte des limites, notamment le fait qu'elle soit associée à un nombre élevé de faux positifs et le fait que l'observation des comportements comporte une part de subjectivité non négligeable, de plus en plus d'auteurs proposent d'adopter une démarche d'évaluation multimodale qui inclut certes l'observation des comportements d'inattention et d'hyperactivité-impulsivité au quotidien, mais aussi l'évaluation des fonctions attentionnelles et des fonctions exécutives, afin d'en améliorer la fiabilité (Duff et Sulla, 2015; Pineda et al., 2007; Pritchard et al., 2014). Or, à ce jour, peu d'études se sont intéressées à la valeur prédictive des épreuves cognitives sur le diagnostic de TDAH. De plus, celles qui l'ont fait comportent des limites qui doivent être considérées. Notre étude avait donc pour but de déterminer si certaines épreuves mesurant les fonctions attentionnelles et les fonctions exécutives permettent de prédire le diagnostic de TDAH présentation mixte dans une population clinique de jeunes, filles et garçons, qui consultent pour des difficultés d'adaptation.

Les résultats de notre étude montrent que les épreuves mesurant l'inhibition cognitive (évaluée par le nombre total d'erreurs commises à la condition 3 du sous-test interférence couleur-mot de la batterie D-KEFS), l'inhibition d'une réponse motrice (évaluée par le nombre d'erreurs de commission à l'épreuve du CPT II) et l'attention soutenue visuelle (évaluée par l'indice de confiance à l'épreuve du CPT II) permettent de classer correctement près de 80% des participants. Aussi, ils indiquent que l'association entre le TDAH et ces trois variables ne diffère pas entre les filles et les garçons. Évidemment, l'évaluation cognitive ne peut, à elle seule, permettre de conclure à la présence du TDAH. Néanmoins, ces résultats montrent la pertinence de ces trois épreuves cognitives pour prédire le diagnostic de TDAH mixte. De plus, il apparaît intéressant de souligner que ces épreuves sont disponibles sur le marché et largement utilisées en clinique, contrairement à certains tests qui sont parfois employés dans le cadre de recherches mais qui ne sont pas accessibles dans les milieux cliniques. Les cliniciens peuvent donc facilement avoir recours à ces tests et

les inclure à leur démarche d'évaluation auprès des jeunes chez qui l'on soupçonne un TDAH.

Les résultats de notre étude suggèrent que dans le cadre d'une évaluation multimodale, incluant aussi l'anamnèse et l'observation des comportements, l'administration de ces épreuves pourrait aider à identifier les jeunes ayant un TDAH présentation mixte dans une population clinique de jeunes qui consultent pour des difficultés d'adaptation, et contribuer à améliorer la fiabilité de la démarche diagnostique. Cela mérite toutefois d'être davantage étudié. En effet, notre étude ne permet pas de comparer la classification des jeunes basée sur les comportements uniquement à la classification basée sur les comportements et l'évaluation cognitive. Une telle comparaison permettrait de mettre encore plus en évidence la valeur ajoutée, d'un point de vue discriminant, de l'évaluation cognitive dans le cadre d'une démarche d'évaluation diagnostique globale. En raison du fait qu'un trop grand nombre de participants dans notre échantillon n'avaient pas complété les questionnaires comportementaux dans le cadre de la démarche d'évaluation à la clinique des troubles de l'attention, il ne nous a pas été possible de procéder à des analyses statistiques à partir des données issues des questionnaires. Cette comparaison devra donc être menée dans le cadre d'études futures. Par ailleurs, les résultats de notre étude ne permettent pas de se prononcer sur la valeur prédictive des épreuves cognitives en regard du diagnostic de TDAH présentation inattention prédominante. Autrement dit, quelles sont les fonctions cognitives qui permettent d'identifier les jeunes qui ont un TDAH présentation inattention au sein d'une population clinique de jeunes qui consultent pour des difficultés d'adaptation? Cette question est importante puisque certains chercheurs considèrent que le TDAH présentation inattention, avec peu ou pas de symptômes d'hyperactivité-impulsivité, constitue un autre trouble neurodéveloppemental qui se distingue du TDAH lorsqu'il y a présence d'hyperactivité et d'impulsivité (Barkley, 2006, 2013; Diamond, 2005; Milich, Balentine & Lynam, 2001). En effet, les personnes qui ont majoritairement

des symptômes d'inattention ne présentent pas nécessairement les mêmes difficultés d'adaptation dans les domaines scolaire et social, n'ont pas forcément les mêmes comorbidités associées et le pronostic est différent (Diamond, 2005; Spencer et al., 2007; Willcutt et al., 2012). Également, certaines études indiquent que les profils cognitifs peuvent varier selon que les symptômes d'inattention soient accompagnés, ou non, de symptômes d'hyperactivité-impulsivité (Diamond, 2005). Afin de répondre à la question soulevée, notre étude devrait être réalisée auprès de jeunes ayant reçu le diagnostic de TDAH présentation inattention. Par ailleurs, les résultats de notre étude s'appliquent aux jeunes âgés de 8 à 15 ans. Par conséquent, ils ne peuvent être étendus à des populations d'individus plus jeunes ou plus âgés. Il est vrai que quelques études ont montré la présence d'atteintes des fonctions exécutives chez les enfants d'âge préscolaire ayant un TDAH, notamment sur le plan de l'inhibition (Ezpeleta et Granero, 2014; Holt Skogan et al., 2014). Nous savons, également, que des déficits cognitifs associés au TDAH perdurent à la fin de l'adolescence et même à l'âge adulte, tant chez les filles que chez les garçons (Biederman et al., 2008; Fuermaier et al., 2015; Alderson, Hudec, Patros, et Kasper, 2013; Miller, Ho, et Hinshaw, 2012; Rohlf et al., 2012; Salomone, Fleming, Bramham, O'Connell, et Robertson, 2016). Malgré cela, nous ne pouvons présumer que les mêmes épreuves cognitives identifiées dans le cadre de notre étude permettraient de discriminer adéquatement les individus présentant un TDAH de ceux qui n'ont pas le trouble, quel que soit leur âge. Qui plus est, de nombreuses épreuves cognitives utilisées en clinique varient de l'enfance à l'âge adulte, ce qui complique la comparaison entre les différents groupes d'âge. D'autres études seront donc nécessaires afin d'évaluer la valeur prédictive des épreuves cognitives dans l'identification du TDAH auprès des enfants plus jeunes, de même qu'auprès des adolescents plus âgés et des adultes. Enfin, des études ajoutant d'autres mesures cognitives aux variables mesurant l'attention soutenue et les capacités d'inhibition devraient être menées, afin d'évaluer leur valeur discriminante dans une population clinique de jeunes qui consultent pour des difficultés d'adaptation. Notamment, une mesure de la mémoire de travail devrait

être intégrée, puisque cette fonction cognitive s'est avérée significative dans les analyses discriminantes permettant de distinguer les jeunes qui ont un TDAH de ceux qui ont un développement typique dans des études antérieures (Berlin, 2004; Holmes et al., 2010). Également, la valeur discriminante des mesures ciblant la variabilité de la réponse pourrait être étudiée. Bien qu'il ne s'agisse pas d'une fonction exécutive en soi et qu'elle soit possiblement liée à d'autres circuits neuronaux que ceux qui sous-tendent les fonctions exécutives, des études témoignent de la présence de déficits à ce niveau (Mahone et Denckla, 2017; Rubia et al., 2007; Sjöwall et al., 2013). Le fait d'intégrer des mesures autres que celles ciblant les fonctions exécutives semble pertinent et intéressant considérant l'hétérogénéité des profils cognitif et comportemental associés au TDAH. Il apparaît raisonnable de croire qu'en identifiant davantage de mesures cognitives permettant de discriminer efficacement les jeunes qui ont un TDAH de ceux ne présentant pas le trouble, la fiabilité de la démarche d'évaluation et du diagnostic de TDAH pourrait être augmentée.

Notre étude a été réalisée tout en ayant le souci d'améliorer la fiabilité de la démarche diagnostique du TDAH. Rappelons que l'intégration de l'évaluation cognitive à la démarche d'évaluation classique va dans le sens des recommandations du NIMH (Insel, 2013), qui prônent une démarche d'évaluation diagnostique qui tienne compte des neurosciences et de la neuropsychologie. Par ailleurs, il apparaît pertinent d'identifier les atteintes exécutives présentes chez un jeune car selon de nombreuses études, celles-ci interfèrent avec le fonctionnement scolaire et social (Biederman et al., 2004; Diamantopoulou et al., 2007; Miller et Hinshaw, 2010; Sjöwall et Thorell, 2014), et sont également liées aux difficultés de régulation émotionnelle qui caractérisent souvent les individus qui ont un TDAH (Wehmeier et al., 2010). Les déficits exécutifs identifiés dans le cadre d'une évaluation neuropsychologique, dont ceux reliés aux capacités d'inhibition et à la mémoire de travail, peuvent donc constituer une cible d'intervention et guider les cliniciens dans le choix des mesures d'adaptation à instaurer dans les différents milieux de vie du jeune. Cette dernière

idée va aussi dans le sens du NIMH (Insel, 2013) qui explique que le but de revoir et raffiner la démarche d'évaluation diagnostique est précisément de pouvoir offrir des traitements plus adaptés et efficaces. Pritchard et ses collaborateurs (2014) partagent aussi cette vision. Dans leur étude, les auteurs se sont intéressés à la valeur ajoutée de l'évaluation neuropsychologique dans l'identification et le traitement du TDAH. Les résultats révèlent que l'évaluation en neuropsychologie encourage les parents à prendre part et à initier davantage certains types d'interventions, soit les programmes ciblant les habiletés parentales et la pharmacothérapie, et contribue à la mise en place des services éducatifs spécialisés dans le milieu scolaire. Il importe de souligner que ces stratégies d'interventions sont reconnues comme étant efficaces dans le traitement du TDAH, tant pour la réduction des symptômes que pour l'amélioration de la qualité de vie (Danckaerts et al., 2010; INESSS, 2018). Les auteurs reconnaissent que d'autres études seront nécessaires pour cerner la valeur ajoutée de l'évaluation neuropsychologique, mais ils considèrent que l'évaluation neuropsychologique du TDAH pourrait éventuellement être considérée comme une intervention en soi, fondée sur des données probantes (Pritchard et al., 2014).

Le TDAH fera certainement l'objet de nombreuses études encore. Dans ce contexte, il apparaît intéressant de souligner que selon Mahone et Denckla (2017), les neuropsychologues sont bien positionnés pour contribuer à la réalisation de ces études, et relever les défis cliniques et de recherche propres au domaine du TDAH.

## RÉFÉRENCES

- Achenbach, T., et Rescola, L.A. (2001). *Manual for the ASEBA school-age forms and profiles*, Burlington: University of Vermont, Research Center for Children, Youth, and Families.
- American Academy of Pediatrics. (2011). ADHD: Clinical practice guideline for the diagnosis, evaluation, and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder in children and adolescents. *Pediatrics*, 128(5), 1–16. doi: 10.1542/peds.2011-2654
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Revised* (5<sup>e</sup> éd.). Washington, DC: Auteur.
- Anastopoulos, A.D., Smith, T.F., Garrett, M.E., Morrissey-Kane, E., Schatz, N.K., Sommer, J.L.,...Ashley-Koch, A. (2011). Self-regulation of emotion, functional impairment, and comorbidity among children with AD/HD. *Journal of Attention Disorders*, 15(7), 583-592. doi: 10.1177/1087054710370567
- Antshel, K.M., Hier, B.O., et Barkley, R.A. (2014). Executive functioning theory and ADHD. Dans S.Goldstein et J.A.Naglieri (dir.), *Handbook of executive functioning* (pp.107-120). New York, NY: Springer.
- Baddeley, A. (2007). *Working memory, thought, and action*. New York, NY: Oxford University Press.
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral Inhibition, Sustained Attention, and Executive Functions: Constructing a Unifying Theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121(1), 65-94. doi: 10.1037/0033-2909.121.1.65
- Barkley, R. A. (2006). *Attention-Deficit Hyperactivity Disorder. A Handbook for diagnosis and treatment* (3<sup>e</sup> éd.). New York, NY: Guilford Press.
- Barkley, R.A. (2010). Deficient emotional self-regulation is a core component of ADHD. *Journal of ADHD and Related Disorders*, 1(2), 5-37.

- Barkley, R.A. (2012). *Executive functioning and selfregulation: Extended phenotype, synthesis, and clinical implications*. New York, NY: Guilford Press.
- Barkley, R.A. (2013). Distinguishing sluggish cognitive tempo from ADHD in children and adolescents : executive functioning, impairment, and comorbidity. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 42(2), 161-173. doi : 10.1080/15374416.2012.734259
- Barkley, R.A., et Fisher, M. (2010). The unique contribution of emotional impulsiveness to impairment in major life activities in hyperactive children as adults. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 49(5), 503-513. doi: 10.1016/j.jaac.2010.01.019
- Barkley, R.A., Fisher, M., Edelbrock, C.S., et Smallish, L. (1990). The adolescent outcome of hyperactive children diagnosed by research criteria: I. An 8-year prospective follow-up study. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 29(4), 546-557. doi: 10.1097/00004583-199007000-00007
- Barkley, R.A., Fisher, M., Smallish, L., et Fletcher, K.R. (2002). The persistence of attention deficit hyperactivity disorder into young adulthood as a function of reporting source and definition of disorder. *Journal of Abnormal Psychology*, 111(2), 279-289. doi: 10.1037//0021-843X.111.2.279
- Barkley, R.A., Fisher, M., Smallish, L., et Fletcher, K.R. (2006). Young adult outcome of hyperactive children: adaptive functioning in major life activities. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 45(2), 192-202. doi: 10.1097/01.chi.0000189134.97436.e2
- Barkley, R.A., et Murphy, K.R. (2010). Deficient emotional self-regulation in adults with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD): the relative contributions of emotional impulsiveness and ADHD symptoms to adaptive impairments in major life activities. *Journal of ADHD and Related Disorders*, 1(4), 5-28.
- Barkley, R.A., Murphy, K.R., et Fischer, M. (2008). *ADHD in Adults: What the Science Says*. New York, NY: Guilford Publications.
- Berlin, L., Bohlin, G., Nyberg, L., & Janols, L.-O. (2004). How well do measures of inhibition and other executive function discriminate between children with ADHD and controls? *Child Neuropsychology*, 10, 1-13. doi : 10.1076/chin.10.1.1.26243

- Biederman, J. (2005). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: a selective overview. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1215-1220. doi: 10.1016/j.biopsych.2004.10.020
- Biederman, J., Faraone, S.V., Monuteaux, M.C., Bober, M., et Cadogen, E. (2004). Gender effects on attention-deficit/hyperactivity disorder in adults, revisited. *Biological Psychiatry*, 55(7), 692-700. doi: 10.1016/j.biopsych.2003.12.003
- Biederman, J., Mick, E., Faraone, S.V., Braaten, E., Doyle, A., Spencer, T., ..., Johnson, M.A. (2002). Influence of gender on attention deficit hyperactivity disorder in children referred to a psychiatric clinic. *American Journal of Psychiatry*, 159(1), 36-42. doi: 10.1176/appi.ajp.159.1.36
- Biederman, J., Monuteaux, M.C., Doyle, A.E., Seidman, L. J., Wilens, T. E., Ferrero, F., et Faraone, S. V. (2004). Impact of executive function deficits and attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) on academic outcomes in children. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 72(5), 757-766. doi: 10.1037/0022-006X.72.5.757
- Biederman, J., Monuteaux, M.C., Mick, E., Spencer, T., Wilens, T.E., Klein, K.L.,..., Faraone, S.V. (2006). Psychopathology in females with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: a controlled five-year prospective study. *Biological Psychiatry*, 60, 1098-1105. doi: 10.1016/j.biopsych.2006.02.031
- Biederman, J., Petty, C.R., Doyle, A.E., Spencer, T., Henderson, C.S., Marion, B.,..., Faraone, S.V. (2007). Stability of executive function deficits in girls with ADHD: a prospective longitudinal followup study into adolescence. *Developmental Neuropsychology*, 3(1), 44-61. doi: 10.1080/87565640701729755
- Bunford, N., Evans, S.W., et Langberg, J.M. (2014). Emotion dysregulation is associated with social impairment among young adolescents with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 22(1), 66-82. doi: 10.1177/1087054714527793
- Bunford, N., Evans, S.W., et Wymbs, F. (2015). ADHD and emotion dysregulation among children and adolescents. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 18(3), 185-217. doi: 10.1007/s10567-015-0187-5
- Bussing, R., Mason, D.M., Bell, L., Porter, P., et Garvan, C. (2010). Adolescent outcomes of childhood attention-deficit/hyperactivity disorder in a diverse community sample. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 49 (6), 595-605. doi : 10.1016/j.jaac.2010.03.006

- Cardin, J.-F., Des rosiers, H., Bebeau, L., Giguère, C., et Boivin, M. (2011). « Les symptômes d'hyperactivité et d'inattention chez les enfants de la période préscolaire à la deuxième année du primaire », *Portraits et trajectoires. Série Étude longitudinale du développement des enfants du Québec - ÉLDEQ*, Québec, Institut de la statistique du Québec, no 12, juin, 8 p.
- Castellanos, F.X., Sonuga-Barke, E.J.S., Milham, M.P., et Tannock, R. (2006). Characterizing cognition in ADHD: beyond executive dysfunction. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(3), 117-123. doi: 10.1016/j.tics.2006.01.011
- Conners, C.K. (2008). *Conners 3<sup>rd</sup> Edition*. New York, NY: Multi-Health Systems.
- Daley, D. (2006). Attention deficit hyperactivity disorder: a review of the essential facts. *Child: Care, Health & Development*, 32(2), 193-204. doi: 10.1111/j.1365-2214.2006.00572.x
- Danckaerts, M., Sonuga-Barke, E.J.S., Banaschewski, T., Buitelaar, J., Dopfner, M., Hollis, C., et Coghill, D. (2010). The quality of life of children with attention deficit/hyperactivity disorder: A systematic review. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 19(2), 83–105. Doi: 10.1007/s00787-009-0046-3
- Davies, W. (2014). Sex differences in Attention Deficit Hyperactivity Disorder: Candidate genetic and endocrine mechanisms. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 35(3), 331-346. doi: 10.1016/j.yfrne.2014.03.003
- Derosiers, H., et Tétreault, K. (2012). «Les facteurs liés à la réussite aux épreuves obligatoires de français en sixième année du primaire : un tour d'horizon », *Étude longitudinale du développement des enfants du Québec (ÉLDEQ 1998-2010) – De la naissance à 12 ans*, Institut de la statistique du Québec, vol. 7, fascicule 1.
- Diamantopoulou, S., Rydell, A.-M., Thorell, L.B., et Bohlin, G. (2007). Impact of executive functioning and symptoms of Attention Deficit Hyperactivity Disorder on children's peer relations and school performance. *Developmental Neuropsychology*, 32(1), 521-542. doi : 10.1080/87565640701360981
- Diamond, A. (2005). Attention-deficit disorder (attention-deficit/hyperactivity disorder without hyperactivity): A neurobiologically and behaviorally distinct disorder from attention-deficit/hyperactivity disorder (with hyperactivity). *Development and Psychopathology*, 17(3), 807-825. doi : 10.1017/S0954579405050388

- Doshi, J.A., Hodgkins, P., Kahle, J., Sikirica, V., Cangelosi, M.J., Setyawan, J.,... Neumann, P.J. (2012). Economic impact of childhood and adult attention-deficit/hyperactivity disorder in the United States. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 51(10), 990–1000. doi : 10.1016/j.jaac.2012.07.008
- Duff, C.T., et Sulla, E.M. (2015). Measuring executive function in the differential diagnosis of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: does it really tell us anything? *Applied Neuropsychology*, 4(3), 188-196. doi: 10.1080/21622965.2013.848329
- DuPaul, G.J., Power, T.J., Anastopoulos, A.D., et Reid, R. (1998). ADHD Rating Scale-IV: Checklists, Norms, and Clinical interpretation, New York: Guilford Press.
- Ezpeleta, L., et Granero, R. (2014). Executive functions in preschoolers with ADHD, ODD, and comorbid ADHD-ODD : Evidence from ecological and performance-based measures. *Journal of Neuropsychology*, 9(2), 258-270. doi : 10.1111/jnp.12049
- Faraone, S.V., Asherson, P., Banaschewski, T., Biederman, J., Buitelaar, J.K., Ramos-Quiroga, J.A.,...Franke, B. (2015). Attention-deficit/hyperactivity disorder. *Nature Reviews : Disease Primers*, 1(15020). doi : 10.1038/nrdp.2015.20
- Faraone, S. V., Perlis, R. H., Doyle, A. E., Smoller, J.W., Goralnick, J. J., Holmgren, M. A. et Sklar, P. (2005). Molecular genetics of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1313–1323. doi : 10.1016/j.biopsych.2004.11.024
- Faraone, S.V., Sergeant, J., Gillberg, C., et Biederman, J. (2003). The worldwide prevalence of ADHD: is it an american condition? *World Psychiatry*, 2(2), 104-113.
- Fletcher, J.M. (2014). The effects of childhood ADHD on adult labor market outcomes. *Health Economics*, 23(2), 159-181. doi: 10.1002/hec.2907
- Frazier, T.W., Youngstrom, E.A., Glutting, J.J., et Watkins, M.W. (2007). ADHD and achievement : Meta-analysis of the child, adolescent and adult literatures and a concomitant study with college students. *Journal of Learning Disabilities*, 40(1), 49-65. doi : 10.1177/00222194070400010401

- Fuermaier, A.B.M., Tucha, L., Koerts, J., Aschenbrenner, S., Kaunzinger, I., Hauser, J., ..., Tucha, O. (2015). Cognitive impairment in adult ADHD – perspective matters. *Neuropsychology*, *29*(1), 45-58.
- Gaub, M., et Carlson, C.L. (1997). Gender differences in ADHD: a meta-analysis and critical review. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, *36*(8), 1036-1045. doi: 10.1097/00004583-199708000-00011
- Gershon, J. (2002). A meta-analytic review of gender differences in ADHD. *Journal of Attention Disorder*, *5* (3), 143-154. doi: 10.1177/108705470200500302
- Goodman, R. (2000). Using the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) to screen for child psychiatric disorders in a community sample. *British Journal of Psychiatry*, *177*, 534-539. doi: 10.1192/bjp.177.6.534
- Groenman, A.P., Oosterlaan, J., Rommelse, N., Franke, B., Roeyers, H., Oades, R.D.,..., Faraone, S.V. (2013). Substance use disorders in adolescents with attention deficit hyperactivity disorder: a 4-year follow-up study. *Addiction*, *108*(8), 1503-1511. doi : 10.1111/add.12188
- Guay, M-C., Lageix, P., et Parent, V. (2006). Proposition d'une démarche évaluative du TDAH. Dans N. Chevalier, M-C Guay, A. Achim, P. Lageix et H. Poissant (dir.), *Trouble Déficitaire de l'Attention avec Hyperactivité* (p. 3-16). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Günther, T., Herpertz-Dahlmann, B., et Konrad, K. (2010). Sex differences in attentional performance and their modulation by methylphenidate in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology*, *20*(3), 179-186. doi : 10.1089/cap.2009.0060
- Hasson, R., et Goldenring Fine, J. (2012). Gender differences among children with ADHD on Continuous Performance Tests : a meta-analytic review. *Journal of Attention Disorders*, *16*(3), 190-198. doi : 0.1177/1087054711427398
- Hinshaw, S.P., Carte, E.T., Fan, C., Jassy, J.S, et Owens, E.B. (2007). Neuropsychological functioning of girls with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder followed prospectively into adolescence: evidence for continuing deficits? *Neuropsychology*, *21*(2), 263-273. doi: 10.1080/13854040500519745
- Holmes, J., Gathercole, S.E., Place, M., Alloway, T.P., Elliott, J.G., & Hilton, K.A. (2010). The diagnostic utility of executive function assessments in the identification of ADHD in children. *Child and Adolescent Mental Health*, *15*, 37-43. doi: 10.1111/j.1475-3588.2009.00536.x

- Holt Skogan, A., Zeiner, P., Egeland, J., Rohrer-Baumgartner, N., Urnes, A-G., Reichborn-Kjennerud, T., et Aase, H. (2014). Inhibition and working memory in young preschool children with symptoms of ADHD and/or oppositional-defiant disorder. *Child Neuropsychology*, 20(5), 607-624. doi: 10.1080/09297049.2013.838213
- Hoza, B. (2007). Peer functioning in children with ADHD. *Journal of pediatric psychology*, 32(6), 655-663. doi : 10.1093/jpepsy/jsm024
- Hoza, B. Mrug, S., Gerdes, A.C., Hinshaw, S.P., Bukowski, W.M., Gold, J.A.,..., Arnold, L.E. (2005). What aspects of peer relationships are impaired in children with Attention-Deficit/Hyperactivity-Disorder? *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 73(3), 411-423. doi : 10.1037/0022-006X.73.3.411
- Huang-Pollock, C.L., Karalunas, S.L., Tam, H., et Moore, A.N. (2012). Evaluating vigilance deficits in ADHD: a meta-analysis of CPT performance. *Journal of Abnormal Psychology*, 121(2), 360-371. doi: 10.1037/a0027205
- Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS). Trajectoire optimale de services pour les enfants, adolescents et jeunes adultes ayant un trouble de déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH) ou des difficultés apparentées. Rapport rédigé par Joëlle Brassard et Brigitte Moreault. Québec, Qc : INESSS; 2018. 118 p.
- Insel, T. (2013, 29 avril). Director's blog: transforming diagnosis [message blog]. Repéré à <http://www.nimh.nih.gov/about/director/2013/transforming-diagnosis.shtml>
- Janosz, M., Pascal, S., Bebeau, L., Archambault, I., Parent, S., et Pagani, L. (2013). «Les élèves du primaire à risque de décrocher au secondaire : caractéristiques à 12 ans et prédicteurs à 7 ans», *Étude longitudinale du développement des enfants du Québec (ÉLDEQ 1998-2010) – De la naissance à 12 ans*, Institut de la statistique du Québec, vol. 7, fascicule 2.
- Jerome, L., Habinsky, L., et Segal, A. (2006). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) and driving risk: a review of the literature and a methodological critique. *Current psychiatry reports*, 8(5), 416-426. doi : 10.1007/s11920-006-0045-8

- Kent, K.M., Pelham, W.E., Molina, B.S.G., Sibley, M.H., Waschbusch, D.A., Yu, J.,..., Karch, K.M. (2011). The academic experience of male high school students with ADHD. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 39(3), 451-462. doi: 10.1007/s10802-010-9472-4
- Klimkeit, I., Graham, C., Lee, P., Morling, M., Russo, D., et Tonge, B. (2006). Children should be seen and heard. Self-report of feelings and behavior in primary-school-age children with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 10(2), 181-191.
- Kofler, M.J., Rapport, M.D., Bolden, J., et Altro, T.A. (2008). Working memory as a core deficit in ADHD: preliminary findings and implications. *The ADHD Report*, 16(6), 8-14. doi : 10.1521/adhd.2008.16.6.8
- Lambek, R., Tannock, R., Dalsgaard, S., Trillingsgaard, A., Damm, D., et Thomsen, P.H. (2011). Executive dysfunction in school-age children with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 15(8), 646-655. doi: 10.1177/1087054710370935
- Larson, K., Russ, S.A., Kahn, R.S., et Halfon, N. (2011). Patterns of comorbidity, functioning, and service use for US children with ADHD. *Pediatrics*, 127(3), 462–467. doi: 10.1542/peds.2010-0165
- Lecomte, S. et Poissant, H. (2006). Facteurs de risque du TDAH. Dans N. Chevalier, M-C Guay, A. Achim, P. Lageix et H. Poissant (dir.), *Trouble Déficitaire de l'Attention avec Hyperactivité* (p. 17-36). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Lesage, A., et Émond, V. (2012). Surveillance des troubles mentaux au Québec : prévalence, mortalité et profil d'utilisation des services. Québec, Qc : Institut national de santé publique du Québec (INSPQ). Disponible à : [https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1578\\_SurvTroublesMentauxQc\\_PrevMortaProfilUtiliServices.pdf](https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1578_SurvTroublesMentauxQc_PrevMortaProfilUtiliServices.pdf).
- Levy, F., Hay, D.A., et Bennett, K.S. (2006). Genetics of Attention Deficit Hyperactivity Disorder: a current review and future prospects. *International Journal of Disability, Development and Education*, 53(1), 5-20. doi : 10.1080/10349120500509950
- Loe, I.M., et Feldman, H.M. (2007). Academic and educational outcomes of children with ADHD. *Journal of Pediatric Psychology*, 32(6), 643-654. doi : 10.1093/jpepsy/jsl054

- Mahone, E.M., et Denckla, M.B. (2017). Attention-deficit/hyperactivity disorder: a historical neuropsychological perspective. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 23(9-10), 916-929. doi: 10.1017/S1355617717000807
- Makris, N., Biederman, J., Monuteaux, M.C., et Seidman, L.J. (2009). Towards conceptualizing a neural systems-based anatomy of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Developmental Neuroscience*, 31(0), 36-49. doi: 10.1159/000467391
- Martel, M.M. (2009). Research review: a new perspective on attention-deficit/hyperactivity disorder: emotion dysregulation and trait models. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 50(9), 1042-1051. doi: 10.1111/j.1469-7610.2009.02105.x
- Martel, M.M. (2013). Individual differences in Attention Deficit Hyperactivity Disorder symptoms and associated executive dysfunction and traits: sex, ethnicity, and family income. *American Journal of Orthopsychiatry*, 83(2,3), 165-175. doi: 10.1111/ajop.12034
- Martinussen, R., Hayden, J., Hogg-Johnson, S., et Tannock, R. (2005). A meta-analysis of working memory impairments in children attention-deficit / hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 44(4), 377-384. doi: 10.1097/01.chi.0000153228.72591.73
- Massé, L., Lanaris, C., et Couture, C. (2006). Interventions auprès des parents de jeunes présentant un TDAH. Dans N. Chevalier, M-C Guay, A. Achim, P. Lageix et H. Poissant (dir.), *Trouble Déficitaire de l'Attention avec Hyperactivité* (p. 255-280). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Massetti, G.M., Lahey, B.B., Pelham, W.E., Loney, J., Ehrhardt, A., Lee, S.S., et Kipp, H. (2008) Academic achievement over 8 years among children who met modified criteria for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder at 4–6 years of age. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36(3), 399–410. doi: 10.1007/s10802-007-9186-4
- Alderson, R.M., Hudec, K.L., Patros, C.H., et Kasper, L.J. (2013). Working memory deficits in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): an examination of central executive and storage/rehearsal processes. *Journal of Abnormal Psychology*, 122(2), 532-541. doi: 10.1037/a0031742

- McArdle, P. (2012). Attention deficit hyperactivity disorder. *Paediatrics and Child Health*, 23(1), 40-41. doi: 10.1016/j.paed.2012.11.003
- McQuade, J.D., et Hoza, B. (2008). Peer problems in attention deficit hyperactivity disorder: current status and future directions. *Developmental Disabilities Research Reviews*, 14(4), 320-324.
- Milich, R., Balentine, A.C., et Lynam, D.R. (2001). ADHD combined type and ADHD predominantly inattentive type are distinct and unrelated disorders. *Clinical Psychology : Science and Practice*, 8(4), 463-488. doi : 10.1093/clipsy.8.4.463
- Miller, M., et Hinshaw, S.P. (2010). Does childhood executive function predict adolescent functional outcomes in girls with ADHD? *Journal of Abnormal Child Psychology*, 38(3), 315-326. doi: 10.1007/s10802-009-9369-2
- Miller, M., Ho, J., Hinshaw, S.P. (2012). Executive functions in girls with ADHD followed prospectively into young adulthood. *Neuropsychology*, 26(3), 278-297. doi: 10.1037/a0027792
- Molina, B.S.G., et Pelham Jr, W.E. (2014). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and risk of substance use disorder: developmental considerations, potential pathways, and opportunities for research. *Annual Reviews of Clinical Psychology*, 10, 607-639. doi: 10.1146/annurev-clinpsy-032813-153722
- Nigg, J.T., Willcutt, E.G., Doyle, A.E., et Sonuga-Barke, E.J.S. (2005). Causal heterogeneity in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: do we need neuropsychologically impaired subtypes? *Biological Psychiatry*, 57(11), 1224-1230. doi:10.1016/j.biopsych.2004.08.025
- O'Brien, J.W., Dowell, L.R., Mostofsky, S.H., Denckla, M.B. et Mahone, M.E. (2010). Neuropsychological profile of executive function in girls with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 25(7), 656-670. doi: 10.1093/arclin/acq050
- Pagani, L.S., Fitzpatrick, C., Archambault, I., et Janosz, M. (2010). School readiness and later achievement: a french canadian replication and extension. *Developmental Psychology*, 46(5), 984-994. doi : 10.1037/a0018881
- Pastor, P.N., Reuben, C.A., Duran, C.R., et Hawkins, L.D. (2015). Association between diagnosed ADHD and selected characteristics among children aged 4–17 years: United States, 2011–2013. NCHS Data Brief, 201, 1-8. Disponible à : <https://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db201.htm>

- Pineda, D., Puerta, I., Aguirre, D., Garcia-Barrera, M. et Kamphaus, R. (2007). The role of neuropsychologic tests in the diagnosis of attention deficit hyperactivity disorder. *Pediatric Neurology*, 36, 373-381. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2007.02.002
- Polanczyk, G., Silva de Lima, M., Horta, B.L., Biederman, J., et Rohde, L.A. (2007). The worldwide prevalence of ADHD: a systematic review and metaregression analysis. *The American Journal of Psychiatry*, 164(6), 942-948. doi: 10.1176/ajp.2007.164.6.942
- Pritchard, A.E., Koriakin, T., Jacobson, L.A., et Mahone, E.M. (2014). Incremental validity of neuropsychological assessment in the identification and treatment of youth with ADHD. *Clinical Neuropsychology*, 28(1), 26-48. doi: 10.1080/13854046.2013.863978.
- Rapport, M.D., Alderson, R.M., Kofler, M.J., Sarver, D.E., Bolden, J., et Sims, V. (2008). Working memory deficit in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): the contribution of central executive and subsystem processes. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36(6), 825-837. doi: 10.1007/s10802-008-9215-y
- Riberdy, H., Tétrault, K., et Desrosiers, H. (2013). « La santé physique et mentale des enfants : une étude des prévalences cumulatives », *Étude longitudinale du développement des enfants du Québec (ÉLDEQ 1998-2010) – De la naissance à 10 ans*, Institut de la statistique du Québec, vol. 6, fascicule 4.
- Rinsky, J.R., et Hinshaw, S.P. (2011). Linkages between childhood executive functioning and adolescent social functioning and psychopathology in girls with ADHD. *Child Neuropsychology*, 17(4), 368-390. doi: 10.1080/09297049.2010.544649
- Rohlf, H., Jucksch, V., Gawrilow, C., Huss, M., Hein, J., Lehmkuhl, U., et Salbach-Andrae, H. (2012). Set shifting and working memory in adults with attentiondeficit/hyperactivity disorder. *Journal of Neural Transmission*, 119(1), 95-106. doi : 10.1007/s00702-011-0660-3
- Rubia, K., Smith, A., et Taylor, E. (2007). Performance of children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) on a Test battery of impulsiveness. *Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 13(3), 276-304. doi: 10.1080/09297040600770761

- Rucklidge, J.J. (2010). Gender differences in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *The Psychiatric Clinics of North America*, 33(2), 357-373. doi: 10.1016/j.psc.2010.01.006
- Rucklidge, J.J., et Tannock. R. (2001). Psychiatric, psychosocial, and cognitive functioning of female adolescents with ADHD. *Journal of The American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 40(5), 530-540. doi: 10.1097/00004583-200105000-00012
- Salomone, S., Fleming, G. R., Bramham, J., O'Connell, R. G., et Robertson, I. H. (2016). Neuropsychological deficits in adult ADHD: evidence for differential attentional impairments, deficient executive functions, and high self-reported functional impairments. *Journal of Attention Disorders*, 1-12. doi: 10.1177/1087054715623045
- Seidman, L.J., Biederman, J., Monuteaux, M.C., Valera, E., Doyle, A.E., et Faraone, S.V. (2005). Impact of gender and age on executive functioning: do girls and boys with and without Attention Deficit Hyperactivity Disorder differ neuropsychologically in preteen and teenage years? *Developmental Neuropsychology*, 27(1), 79-105. doi: 10.1207/s15326942dn2701\_4
- Sergeant, J.A., Geurts, H., et Oosterlaan, J. (2002). How specific is a deficit of executive functioning for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder? *Behavioural Brain Research*, 130(1), 3-28. doi: 10.1016/S0166-4328(01)00430-2
- Shallice, T., Marzocchi, G.M., Coser, S., Del Savio, M., Meuter, R.F., et Ruminati, R.I. (2002). Executive function profile of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Developmental Neuropsychology*, 21(1), 43-71. doi: 10.1207/S15326942DN2101\_3
- Shaw, P., Gogtay, N., et Rapoport, J. (2010). Childhood psychiatric disorders as anomalies in neurodevelopmental trajectories. *Human Brain Mapping*, 31(6), 917-925. doi: 10.1002/hbm.21028
- Shaw, P., Stringaris, A., Nigg, J., et Leibenluft, E. (2014). Emotional dysregulation and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *American Journal of Psychiatry*, 171(3), 276-293. doi : 10.1176/appi.ajp.2013.13070966
- Sjöwall, D., Roth, L., Lindqvist, S., et Thorell, L.B. (2013). Multiple deficits in ADHD : executive dysfunction, delay aversion, reaction time variability and emotional deficits. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 54(6), 619-627. doi: 10.1111/jcpp.12006

- Sjöwall, D., et Thorell, L.B. (2014). Functional impairments in attention deficit hyperactivity disorder: The mediating role of neuropsychological functioning. *Developmental Neuropsychology*, 39(3), 187-204. doi: 10.1080/87565641.2014.886691
- Skogli, E.W., Teicher, M.H., Andersen, P.M., Hovik, K.T., et Øie, M. (2013). ADHD in girls and boys – gender differences in co-existing symptoms and executive function measures. *BMC Psychiatry*, 13(1), article 298. doi: 10.1186/1471-244X-13-298
- Solanto, M.V., Gilbert, S.N., Raj, A., Zhu, J., Pope-Boyd, S., Stepak, B.,..., Newcorn, J.H. (2007). Neurocognitive functioning in AD/HD, predominantly inattention and combined subtypes. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 35(5), 729-744. doi: 10.1007/s10802-007-9123-6
- Sonuga-Barke, E., Bitsakou, P., et Thompson, M. (2010). Beyond the dual pathway model: evidence for the dissociation of timing, inhibitory, and delay-related impairments in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 49(4), 345-355. doi: 10.1016/j.jaac.2009.12.018
- Spencer, T.J., Biederman, J., et Mick, E. (2007). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: diagnosis, lifespan, comorbidities, and neurobiology. *Journal of Pediatric Psychology*, 32(6), 631-642. doi: doi.org/10.1093/jpepsy/jsm005
- Sripada, C.S., Kessler, D., et Angstadt, M. (2014). Lag in maturation of the brain's intrinsic functional architecture in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(39), 14259-14264. doi: 10.1073/pnas.1407787111
- Stefanatos, G.A., et Baron, I.S. (2007). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: a neuropsychological perspective toward DSM-V. *Neuropsychology Review*, 17(1), 5-38. doi: 10.1007/s11065-007-9020-3
- Tarver, J., Daley, D., et Sayal, K. (2014). Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): an updated review of the essential facts. *Child: care, health and development*, 40(6), 762-774. doi: 10.1111/cch.12139
- Thapar, A., Cooper, M., Eyre, O., et Langley, K. (2013). Practitioner review: what have we learnt about the causes of ADHD? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 54(1), 3-16. doi: 10.1111/j.1469-7610.2012.02611.x

- Trent, S., et Davies, W. (2012). The influence of sex-linked genetic mechanisms on attention and impulsivity. *Biological Psychology*, 89(1), 1-13. doi: 10.1016/j.biopsycho.2011.09.011
- Tung, I., Li, J.J., Meza, J.I., Jezior, K.L., Kianmahd, J.S.V., Hentschel, P.G.,...Lee, S.S. (2016). Patterns of Comorbidity Among Girls With ADHD: A Meta-analysis. *Pediatrics*, 138(4).doi: 10.1542/peds.2016-0430
- van Lieshout, M., Luman, M., Twisk, J.W.R., van Ewijk, H., Groenman, A.P., Thissen, A.J.A.M.,...Oosterlaan, J. (2016). A 6-year follow-up of a large European cohort of children with attention-deficit/hyperactivity disorder-combined subtype: outcomes in late adolescence and young adulthood. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 25(9), 1007-1017. doi: 10.1007/s00787-016-0820-y
- van Stralen, J. (2016). Emotional dysregulation in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 8(x), 175-187. doi: 10.1007/s12402-016-0199-0
- von Rhein, D., Mennes, M., van Ewijk, H., Groenman, A.P., Zwiers, M.P., Oosterlaan, J.,...Buitelaar, J. (2014). The NeuroIMAGE study : a prospective phenotypic, cognitive, genetic and MRI study in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. Design and descriptives. *Child and Adolescent Psychiatry*, 24(3), 265-281. doi: 10.1007/s00787-014-0573-4
- Waddell, J., et McCarthy, M.M. (2011). Sexual differentiation of the brain and ADHD: what is a sex difference in prevalence telling us? Dans C. Stanford et R. Tannock (dir.), *Behavioral Neuroscience of Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Its Treatment* (1ère éd., p.341-360). Berlin: Springer.
- Wählstedt, C., Thorell, L.B., et Bohlin, G. (2009). Heterogeneity in ADHD : neuropsychological pathways, comorbidity and symptom domains. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 37(4), 551-564. doi : 10.1007/s10802-008-9286-9
- Wehmeier, P.M., Schacht, A., et Barkley, R.A. (2010). Social and emotional impairment in children and adolescents with ADHD and the impact on quality of life. *Journal of Adolescent Health*, 46(3), 209-217. doi: 10.1016/j.jadohealth.2009.09.009
- Willcutt, E.G. (2012). The prevalence of DSM-IV Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: a meta-analytic review. *Neurotherapeutics*, 9 (3), 490-499. doi: 10.1007/s13311-012-0135-8

- Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., et Pennington, B. F. (2005). Validity of the executive function theory of attention deficit/hyperactivity disorder: A meta-analytic review. *Biological Psychiatry*, *57*(11), 1336-1346. doi:10.1016/j.biopsych.2005.02.006
- Wodka, E.L., Mahone, E.M., Blankner, J.G., Gidley Larson, J.C., Fotedar, S., Denckla, M.B., & Mostofsky, S.H. (2007). Evidence that response inhibition is a primary deficit in ADHD. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *29*, 345-356. doi: 10.1080/13803390600678046