



HAL
open science

Profil intellectuel des enfants présentant un trouble déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité

Pierre Martin, Mario Speranza, Fabienne Colombel

► To cite this version:

Pierre Martin, Mario Speranza, Fabienne Colombel. Profil intellectuel des enfants présentant un trouble déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité. *L'Année psychologique*, 2023, 123 (4), pp.613-640. <10.3917/anpsy1.234.0613>. <halshs-04436253>

HAL Id: halshs-04436253

<https://shs.hal.science/halshs-04436253v1>

Submitted on 9 Feb 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Profil intellectuel des enfants présentant un trouble déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité.

Pierre MARTIN^{1*}, Mario SPERANZA², Fabienne COLOMBEL¹.

1: Université de Nantes, Université d'Angers, Laboratoire de Psychologie des Pays de la Loire (LPPL - EA 4638), F-44000 Nantes, France

2: Centre de Recherche en Épidémiologie et en Santé des Populations, INSERM U1018, Université Paris-Saclay, Université Versailles St Quentin, Paris, France. Service Universitaire de Psychiatrie de l'Enfant et de l'Adolescent, Centre Hospitalier de Versailles

Résumé

Objectif : L'objectif de cette recherche est d'étudier le profil intellectuel des enfants avec TDA/H à l'aide de la nouvelle version de l'échelle d'intelligence de Wechsler.

Méthode : 30 enfants avec TDA/H et 29 enfants au développement typique, âgés entre 8 et 12 ans, ont été évalués à l'aide des 10 subtests principaux du WISC-V et avec des épreuves attentionnelles, exécutives et d'apprentissage.

Résultats : Les enfants avec TDA/H présentent de moins bonnes performances aux indices de mémoire de travail ($t(57) = 4.522, p < .001, d = 1.178$) et de vitesse de traitement ($t(57) = 4.321, p < .001, d = 1.125$). L'indice de Compétences Cognitives est moins élevé chez les enfants TDA/H ($t(57) = 4.377, p < .001, d = 1.140$). On retrouve également des corrélations entre l'ICC et les performances attentionnelles, exécutives et d'apprentissages. Le trouble de l'inhibition semble jouer un rôle important dans les performances observées sur l'échelle d'intelligence.

Conclusion : Le WISC-V est un bon outil pour l'évaluation du profil cognitif des enfants avec TDA/H.

Mots-clefs : *Trouble Déficitaire de l'Attention avec ou sans Hyperactivité, Échelle d'Intelligence, Mémoire de Travail, Fonctions Exécutives, Enfants.*

Abstract

Objective: The aim of this research was to study the intellectual profile of ADHD children with the new version of the Wechsler intelligence scale.

Method: 30 ADHD children and 29 typically developing children, aged between 8 and 12 years, were assessed with the 10 main subtests of the WISC-V and with attentional, executive and learning tests.

Results: ADHD children performed worse on the Working Memory ($t(57) = 4.522, p < .001, d = 1.178$) and Processing Speed ($t(57) = 4.321, p < .001, d = 1.125$) indices. The Cognitive Skills index is therefore lower in ADHD children ($t(57) = 4.377, p < .001, d = 1.140$). We also found correlations between the Cognitive Skills and attentional, executive and learning performances. Inhibition deficits seem to impact performances observed on the intelligence scale.

Conclusion: In general, the WISC-V is a good tool for assessing the cognitive profile of ADHD children.

Key words: *Attention Deficit/Hyperactivity Disorder, Intelligence Scale, Working Memory, Executive Functions, Children.*

Introduction

La question de la pertinence de l'évaluation psychométrique dans la démarche diagnostique des enfants présentant un trouble déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDA/H) est sujette à débat (Mahone & Denckla, 2017 ; McGee et al., 2000 ; Kofler et al., 2020 ; Wasserman & Wasserman, 2012). Si pour certains, elle permet d'étayer le diagnostic (Guay et al., 2009 ; Kofler et al., 2010) voire constitue une information essentielle permettant de distinguer les TDA/H des « faux-positifs » (Bouillet et al., 2012), pour d'autres, les épreuves standardisées manquent de sensibilité et ont une portée limitée dans la démarche diagnostique (Pineda et al., 2007 ; Wasserman & Wasserman, 2012). De plus, La commission de révision du DSM-V (American Psychiatric Association, 2015), n'a pas considéré que les données scientifiques disponibles étaient suffisantes pour intégrer l'approche neuropsychologique dans la procédure diagnostique du TDA/H qui reste centrée sur les éléments sémiologiques (inattention, impulsivité et hyperactivité) recueillis et observés lors d'entretiens cliniques.

Pour autant, l'apport d'informations fonctionnelles (points forts, points faibles, préférence pour un type de matériel...) permis par ces épreuves semble réel (Pliszka & AACAP, 2007). En France, la HAS recommande l'utilisation de tests pour le diagnostic fonctionnel, afin de proposer des adaptations et des prises en charge qui correspondent au mieux au profil de l'enfant (Haute Autorité de Santé, 2014). Le TDA/H se voit très souvent associé à des troubles des apprentissages (Guay & Laporte, 2009 ; Masi & Gignac, 2017 ; Mazeau, 2005) et la mise en place d'adaptations scolaires notamment, représente un enjeu majeur pour le développement cognitif de ces enfants. La comorbidité avec un trouble anxieux est également fréquemment évoquée (Adamo et al., 2021). En ce sens, la pratique du bilan psychologique auprès d'enfants TDA/H ne semble pas devoir se limiter à des épreuves attentionnelles et exécutives, qui représentent les domaines de sensibilité cognitive des enfants TDA/H selon certains modèles explicatifs (Barkley, 1997), mais doit pouvoir s'étendre à l'ensemble de la cognition afin d'avoir une vision globale du fonctionnement de ces enfants. Au-delà des troubles attentionnels et exécutifs, bien renseignés (Sonuga-Barke & Coghill, 2014), la littérature portant sur le diagnostic du TDA/H évoque assez fréquemment des atteintes de la mémoire de travail (Rapport et al., 2009), de la coordination motrice (Fenollar-Cortés et al., 2017), des capacités de mémorisation à long terme (Cutting et al., 2013) ou encore de la vitesse de traitement (Kibby et al., 2019). L'étude récente de Crisci et al. (2021) évoque aussi une atteinte de la mise à jour en mémoire de travail visuo-spatiale chez les enfants présentant un TDA/H associé à un trouble des apprentissages.

Les échelles de Wechsler font partie des outils standardisés les plus utilisés dans la pratique de la psychologie de l'enfant (Weiss et al., 2016). Depuis la précédente version de l'échelle, l'évaluation de l'intelligence s'appuie de plus en plus sur une vision neuropsychologique et

processuelle de la cognition (Miller & Maricle, 2012). Comparativement à la précédente, la dernière version du WISC permet une analyse plus étendue des facteurs participant à l'efficacité intellectuelle en proposant une modélisation de l'intelligence en cinq facteurs, se rapprochant davantage du modèle CHC de l'intelligence (Carroll, 1993). Pour autant, de récentes analyses factorielles questionnent la pertinence d'avoir étendu l'échelle de quatre à cinq facteurs (Lecerf & Canivez, 2021). Regrouper les épreuves de l'indice de raisonnement fluide et de l'indice visuo-spatial sous l'égide d'un indice de raisonnement perceptif, comme c'était le cas dans la précédente version du WISC, apparaît finalement plus cohérent, d'après cette étude. Au-delà des cinq facteurs principaux et de l'indice global (QIT), s'ajoutent cependant des indices complémentaires, enrichissant les hypothèses fonctionnelles résultant de l'évaluation. L'indice d'Aptitude Générale (IAG) et l'indice de Compétence Cognitive (ICC) sont deux nouveaux indices permettant une analyse fine de la dynamique cognitive des enfants. L'IAG regroupe les scores aux épreuves permettant le calcul du QIT, en excluant cependant les performances aux subtests *Mémoire des Chiffres* et *Codes*. Ces deux derniers subtests sont respectivement associés à l'Indice de Mémoire de Travail (IMT) et à l'indice de Vitesse de Traitement (IVT). L'IAG se veut donc un bon reflet des compétences intellectuelles, débarrassées des variables de traitement de l'information que l'on suppose altérées dans le contexte du TDA/H (Kaufman et al., 2016 ; Weiss et al., 2016). À l'inverse, l'ICC isole justement ces compétences de traitement et propose un score synthétisant l'IMT, composé des subtests *Mémoire des Chiffres* et *Mémoire des Images*, et l'IVT, composé des subtests *Codes* et *Symboles*. Si les auteurs nous rappellent que le QIT ne doit pas pour autant être substitué par l'IAG (Weiss et al., 2016), cette analyse permet de mieux comprendre la dynamique cognitive des enfants et notamment comment l'altération des capacités de traitement de l'information peut avoir une influence sur l'efficacité intellectuelle globale de l'enfant.

Chez l'enfant avec TDA/H, on s'attend généralement à une altération de ces capacités de traitement de l'information (Kofler et al., 2020), en référence aux modèles théoriques actuels (Barkley, 1997 ; Rapport et al., 2001). Des études portant sur la version précédente de l'échelle d'intelligence de Wechsler ont d'ailleurs mis en évidence de moins bonnes performances à l'IMT et l'IVT chez les enfants TDA/H, indépendamment de la préservation des capacités de raisonnement (voir par exemple Ünal et al., 2021). Compte tenu de la modification structurelle de l'échelle (ajout des indices complémentaires, division de l'ancien indice de raisonnement perceptif) et au sein même de l'IMT (remplacement du subtest *Séquences Lettres Chiffres* par *Mémoire des Images*), on peut s'interroger sur la persistance de ces conclusions dans cette nouvelle mouture. Il existe pour le moment peu d'études utilisant le WISC-V auprès d'une population TDA/H française ou internationale. Les études de cas unique comme celle de Kaufman et al. (2016) auprès d'une enfant américaine, ou encore celle de Quartier et al. (2020) auprès de 3 enfants français semblent mettre en évidence cette hétérogénéité entre IAG et ICC pour les enfants présentant un TDA/H, en faveur de l'IAG. Récemment, l'étude de Becker et al. (2021), propose une analyse des profils intellectuels d'enfants porteurs d'un trouble des apprentissages avec ou sans TDA/H. Cette comorbidité fréquente dans la population porteuse d'un TDA/H pourrait parfois expliquer certains décalages observables sur les profils intellectuels de ces enfants. Les conclusions des auteurs évoquent d'ailleurs une moins bonne efficacité intellectuelle globale des enfants porteurs d'un TDA/H et d'un trouble d'apprentissage, sans pour autant retrouver de spécificité franche dans le profil mesuré. Au-delà de la question du WISC-V, Crisci et al. (2021) ont pu montrer que l'atteinte de la mémoire de travail était particulièrement importante dès lors qu'une comorbidité entre TDA/H et trouble des apprentissages était retrouvée.

L'objectif de cette recherche est d'étudier les spécificités du profil intellectuel, mesuré à l'aide de l'échelle d'intelligence de Wechsler, 5^{ème} édition (WISC-V, Wechsler, 2016), d'un échantillon d'enfants français âgés de 8 à 12 ans et présentant un diagnostic de TDA/H, et également d'explorer l'intérêt de l'utilisation de cet outil d'évaluation dans la démarche diagnostique du trouble. Cette étude se propose ainsi de participer au débat sur la pertinence de l'évaluation psychométrique dans la démarche diagnostique des enfants avec TDA/H tout en apportant un éclairage nouveau, par le WISC-V, sur le profil cognitif de ces enfants. Nous nous intéressons ainsi à la présence éventuelle de signes spécifiques observables dans les profils WISC-V des enfants porteurs d'un TDA/H.

Sur la base des données limitées retrouvées dans la littérature (Becker et al., 2021 ; Crisci et al., 2021 ; Kaufman et al., 2016 ; Quartier et al., 2020), nous faisons l'hypothèse, tout d'abord de retrouver de moins bons scores à l'IMT et à l'IVT, et donc à l'ICC chez les enfants avec TDA/H, comparativement à ceux des enfants contrôles. Pour autant, même si l'on s'attend à retrouver un QIT plus faible chez les enfants TDA/H, en raison de l'implication des subtests *Mémoire des Chiffres* et *Codes* dans son calcul, on ne devrait pas retrouver cette différence au niveau des capacités de raisonnement (et donc de l'IAG) conformément aux observations faites dans les études précédentes (Lecendreux et al., 2007) rendant l'écart entre IAG et ICC plus important chez l'enfant avec TDA/H que chez l'enfant contrôle. Nous nous proposons également d'identifier d'autres spécificités du profil cognitif des enfants avec TDA/H au WISC-V qui pourraient constituer une aide au diagnostic. Si une différence significative est bien retrouvée entre enfants avec TDA/H et enfants contrôles au niveau de l'ICC, celle-ci est-elle en lien avec les troubles attentionnels de ces enfants ou bien sont-ce les comorbidités souvent associées au trouble qui participent à ce décalage ? L'influence de ces comorbidités fréquentes sera observée à l'aide de corrélations. Nous faisons ainsi l'hypothèse d'une

corrélation entre le niveau d'apprentissage et la réussite globale aux indices du WISC-V. L'anxiété pourrait aussi être corrélée à la réussite aux indices du WISC-V, bien que l'étude d'Adamo et al. (2021) montre principalement un effet de l'anxiété sur les mesures d'inhibition. L'influence des troubles cognitifs, de la capacité attentionnelle et du fonctionnement exécutif sur les performances à l'échelle d'intelligence et plus particulièrement sur l'ICC sera testée à l'aide d'une analyse en réseau et d'une analyse de régressions multiples.

Pour répondre à ces questions, les tailles d'effet seront calculées et une attention particulière sera apportée aux corrélations entre les performances au WISC-V (Wechsler, 2016) et les performances attentionnelles, exécutives et d'apprentissage ainsi que l'anxiété des enfants.

Méthode

Participants

L'échantillon de l'étude a été composé d'un groupe d'enfants présentant un diagnostic de TDA/H et d'un groupe d'enfants contrôles, tout venant. Les enfants TDA/H ont été recrutés au sein de la consultation troubles des apprentissages du CHU d'Angers, dans le cadre du bilan réalisé dans la démarche diagnostique et fonctionnelle. Tous les enfants du groupe TDA/H ont été évalués par le même expérimentateur. Les enfants du groupe contrôle ont été recrutés dans la région nantaise, sur la base du volontariat. Pour ces enfants, la présence de difficultés scolaires (mises en évidence par la présence d'adaptations en classe, d'un doublement ou d'un suivi en orthophonie par exemple) ou d'une plainte parentale concernant les capacités d'attention ou de régulation du comportement, constituaient des critères de non-inclusion. Pour les deux groupes constitués, la présence d'une lésion cérébrale, d'antécédents neurologiques ou de comorbidités psychiatriques (un trouble anxieux caractérisé ou un

épisode dépressif majeur actuel ou un trouble du spectre de l'autisme) constituaient aussi des critères de non-inclusion dans l'étude. Le diagnostic de TDA/H a été posé en équipe pluridisciplinaire en utilisant la méthode du « *best estimate procedure* » (Kosten & Rounsaville, 1992) qui permet de parvenir à un diagnostic consensuel à partir de l'ensemble des informations cliniques disponibles : critères du DSM-V (American Psychiatric Association, 2015) recueillis lors d'entretiens cliniques réalisés avec un clinicien expert (pédiatre, pédopsychiatre ou neuropédiatre), échelle d'hétéro-évaluation et bilan cognitif mettant en particulier en évidence un décalage des performances attentionnelles et exécutives par rapport aux attentes du groupe d'âge de référence. Aucun des enfants participants n'avait réalisé d'évaluation cognitive à moins d'un an de la réalisation du protocole de la présente étude. La passation du protocole se déroulait sur une demi-journée, durant environ trois heures. Une pause de 15 minutes était réalisée à la suite de l'échelle d'intelligence. L'ordre de passation des épreuves était standardisé.

Cinquante-neuf enfants ont été recrutés dans l'étude : 30 enfants dans le groupe TDA/H (22 garçons et 8 filles) et 29 enfants dans le groupe contrôle (19 garçons et 10 filles). Les enfants du groupe TDA/H présentaient pour la grande majorité un profil mixte associant inattention et impulsivité/hyperactivité. Les moyennes d'âges des groupes sont de $120,45 \pm 15,99$ mois pour le groupe contrôle et de $115,57 \pm 18,21$ mois pour le groupe TDA/H. L'écart d'âge entre les deux groupes n'est pas significatif ($t(57) = 1.093, p = .279, d = 0.51$), tout comme le sexe ratio entre les deux groupes ($\chi^2 = 0.425, ddl = 1, p = .514$).

Mesures

Les échelles d'hétéro-évaluation sont le questionnaire de Conners (Conners, 2008), l'ADHD-rating scale (DuPaul et al., 1998), le Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ ; Goodman et al., 1998) et l'inventaire d'évaluation comportementale des fonctions exécutives (BRIEF ; Roy et al., 2013). Le questionnaire de Conners (Conners, 2008) est souvent utilisé dans la démarche diagnostique du TDA/H. Il s'agit d'un questionnaire à destination des parents (48 questions) et des enseignants (28 questions), proposant de calculer, pour la forme parentale, plusieurs scores relatifs à la présence de troubles du comportement, des apprentissages, psycho-somatiques, d'une anxiété et d'une impulsivité. Un index global peut également être calculé. Le questionnaire de Conners (Conners, 2008) possède de bonnes qualités psychométriques et une construction pertinente pour la mise en évidence des troubles en lien avec le TDA/H (Catale et al., 2014). L'ADHD-rating scale (DuPaul et al., 1998) regroupe les différents critères diagnostiques du DSM-IV-TR (American Psychiatric Association, 2000). Les réponses aux questions permettent de calculer un score global. L'utilisation de cette échelle, en langue française, est partiellement validée (Mercier et al., 2016). Le SDQ (Goodman et al., 1998) permet de dresser un profil psychopathologique de l'enfant en calculant un score à 5 échelles : l'échelle de troubles émotionnels, l'échelle de troubles comportementaux, l'échelle d'hyperactivité, l'échelle de troubles relationnels et l'échelle prosociale. Le SDQ est validé en langue française (Shojaei et al., 2009). Enfin, la BRIEF (Roy et al., 2013) est constituée de 86 questions relatives au comportement de l'enfant et aux manifestations dysexécutives au quotidien. Un score exécutif global (GEC) peut être calculé. L'échelle, présentant une structure hiérarchisée, permet également de calculer un score Métacognitif (MI) relatif au versant cognitif des fonctions exécutives (fonctions exécutives *froides*), et un score de régulation comportementale (BRI) relatif au versant comportemental des fonctions exécutives (fonctions exécutives *chaudes*). Cette échelle permet de mesurer l'impact des difficultés exécutives sur le quotidien de l'enfant.

Les tests neuropsychologiques utilisés comme soutien au diagnostic clinique sont les subtests *Inhibition* et *Attention Auditive et Réponses Associées* de la NEPSY II (Korkman et al., 2012). Le subtest *Inhibition* est un stroop-like dans lequel l'enfant réalise trois tâches : une tâche de dénomination de formes, une tâche d'inhibition (l'enfant doit nommer la forme inverse), et une tâche de changement (l'enfant alterne entre dénomination et inhibition selon la couleur de la forme). Le temps et la qualité des réponses sont mesurés et permettent de calculer des scores composites. Crisci et al. (2021) évoque une sensibilité des enfants TDA/H à cette épreuve. Le subtest *Attention Auditive et Réponses Associées* est composé d'une première épreuve d'attention sélective auditive dans laquelle l'enfant doit taper sur un rond de couleur rouge lorsqu'il entend le mot « Rouge » sur une piste sonore. Lors de la seconde phase, la consigne se complexifie et engage le contrôle volontaire des réponses (taper sur le rond rouge quand il entend « Jaune », le rond jaune quand il entend « Rouge » et le rond bleu quand il entend « Bleu »). Les bonnes réponses et les erreurs sont relevées sur ces deux épreuves.

Tous les enfants participants ont passé l'échelle d'intelligence de Wechsler, 5^{ème} édition, version française (Wechsler, 2016). Elle comprend 10 subtests obligatoires, permettant de calculer les 5 indices principaux : Indice de Compréhension Verbale (ICV, composé des subtests *Similitudes* et *Vocabulaire*), Indice Visuospatial (IVS, composé des subtests *Cubes* et *Puzzles Visuels*), Indice de Raisonnement Fluide (IRF, composé des subtests *Matrices* et *Balances*), Indice de Mémoire de Travail (IMT, composé des subtests *Mémoire des Chiffres* et *Mémoire des Images*) et Indice de Vitesse de Traitement (IVT, composé des subtests *Codes* et *Symboles*). La passation permet également de calculer le QIT, ainsi que les indices complémentaires d'Aptitude Générale (composé des performances à *Cubes*, *Similitudes*, *Matrices*, *Vocabulaire* et *Balances*) et de Compétences Cognitives (composé des

performances à *Mémoire des Chiffres*, *Mémoire des Images*, *Code et Symboles*). Enfin, un score de comparaison entre l'IAG et l'ICC a été calculé pour chaque participant (IAG-ICC). Les scores aux subtests sont exprimés en note standard (moyenne 10, écart-type 3) et les scores aux indices en notes composites (moyenne 100, écart-type 15).

Enfin, une évaluation des apprentissages scolaires a été réalisée à l'aide de l'Echelle d'évaluation des fonctions cognitives et Apprentissages (EDA ; Billard & Touzin, 2012).

La passation du protocole d'évaluation a été réalisée en une seule fois pour tous les enfants participants. Trois enfants TDA/H bénéficiaient d'un traitement par méthylphénidate. Ils ont été invités à interrompre leur traitement 48 heures avant la réalisation du bilan afin de nous assurer de l'absence d'effets résiduels du médicament (Rénéric, 2012). La présente étude a été validée auprès du comité d'éthique du CHU d'Angers (numéro 2021-176).

Analyses statistiques

Les données ont été traitées grâce au logiciel JASP version 0.14 (JASP Team, 2020). Des *t* de Student ont été réalisés afin d'observer la significativité des différences des performances entre les deux groupes. Le seuil de significativité est fixé à $p < .05$. Des *d* de Cohen ont été calculés afin de mesurer les tailles d'effets (Cohen, 1988 ; Sawilowsky, 2009). Les corrélations entre les performances au WISC-V (Wechsler, 2016) et les performances attentionnelles, exécutives et d'apprentissage ont été réalisées avec des coefficients de Pearson.

Résultats

La comparaison des résultats sur les indicateurs cliniques de TDA/H retrouve, de manière prévisible, des différences significatives sur l'ensemble des mesures explorées, en faveur du groupe contrôle. Les résultats aux épreuves d'apprentissages mettent également en évidence un écart significatif entre les deux groupes, là encore, en faveur du groupe contrôle. Pour autant, aucun enfant TDA/H n'était considéré par son établissement scolaire, en échec scolaire et aucun d'eux n'avait été maintenu au sein d'une classe. Les résultats à ces différentes épreuves sont indiqués dans le tableau 1.

Tableau 1. Comparaison des indicateurs cliniques entre les enfants TDA/H et les enfants du groupe contrôle.

		Min.	Max.	Contrôle (n = 29) moyenne (écart type)	TDA/H (n = 30) moyenne (écart type)	p	d de Cohen
Âge (en mois)		-	-	120.45 (15.99)	115,57 (18.21)	.279	
Sexe Ratio.	Garçons	-	-	65,5%	73,3%	$X^2 = .425$ $p = .514$	
	Filles			34,5%	26,7%		
Conners (score brut)							
	Comportement	0	36	7.86 (6.13)	31,80 (9.99)	<.001	-2.875
	Impulsivité	0	12	0.83 (1.34)	2.60 (2.24)	<.001	-0.957
	Anxiété	0	12	1.62 (2.09)	6.77 (3.07)	<.001	-1.952
	Apprentissage	0	12	2.72 (3.15)	11.97 (7.13)	<.001	-1.667
	Troubles psychosomatiques	0	15	2.00 (1.96)	8.50 (2.15)	<.001	-3.158
	Index	0	30	3.52 (3.42)	16.00 (5.83)	<.001	-2.601
	ADHD Rating Scale (score brut)	0	54	13.24 (2.39)	21.87 (4.18)	<.001	-2.526
SDQ (score brut)							
	Inattention/hyperactivité	0	10	1.83 (1.73)	3.93 (2.55)	<.001	-.964
	Troubles comportementaux	0	10	1.97 (1.78)	7.90 (1.65)	<.001	-3.460
	Troubles relationnels	0	10	0.83 (1.17)	3.67 (2.38)	<.001	-1.505
	Troubles émotionnels	0	10	1.10 (1.11)	3.30 (2.48)	<.001	-1.136
	Comportements prosociaux	0	10	1.38 (1.86)	4.20 (2.52)	<.001	-1.269
BRIEF (score brut)							
	Score Global	72	216	104.83	162.37	<.001	-3.144

			(17.19)	(19.32)		
Score de Régulation comportementale	28	84	37.97 (7.27)	57.07 (12.21)	<.001	-1.892
Score Métacognitif	44	132	66.86 (11.73)	104.20 (12.34)	<.001	-3.101
EDA (score z)						
Lecture	-	-	0.29 (1.41)	-5.75 (8.49)	<.001	.955
Compréhension en lecture	-	-	0.48 (1.09)	-1.22 (1.01)	<.001	1.615
Orthographe	-	-	-0.01 (1.17)	-2.25 (1.86)	<.001	1.433
Mathématiques	-	-	0.68 (0.88)	-1.75 (1.59)	<.001	1.872

Les résultats aux épreuves attentionnelles et exécutives sont exposés dans le tableau 2. Là encore, on retrouve des différences significatives sur la plupart des mesures cognitives. Sans que les scores des enfants avec TDA/H ne soient systématiquement déficitaires, on observe de moins bonnes performances que les enfants du groupe contrôle dans la capacité à inhiber des automatismes, à alterner entre deux modalités de réponses, à sélectionner les informations auditives pertinentes et à soutenir son attention durant une tâche coûteuse.

Tableau 2. Comparaison des performances aux mesures attentionnelles entre TDAH et groupe contrôle

	Min.	Max.	Contrôle (n = 29) Moyenne (écart type)	TDAH (n = 30) Moyenne (écart type)	p	d de Cohen
Inhibition (Note standard)						
Note Standard	1	19	10.83 (3.97)	7.20 (3.43)	<.001	.980
Dénomination						
Note Standard Inhibition	1	19	11.66 (3.29)	6.83 (2.96)	<.001	1.543
Note Standard Changement	1	19	10.28 (2.74)	8.63 (3.09)	.035	.562
Attention Auditive (score brut)						
Bonnes réponses	0	30	28.45 (1.57)	25.90 (4.04)	.002	.859
Erreurs de Commission	0	180	0.48 (0.95)	1.47 (3.01)	.099	-.437
Réponses Associées (score brut)						
Bonnes réponses	0	36	32.28 (2.62)	25,17 (6.82)	<.001	1.367

Erreurs de Commission	0	180	1.21 (1.08)	6.13 (5.53)	<.001	-1.227
-----------------------	---	-----	-------------	-------------	-------	--------

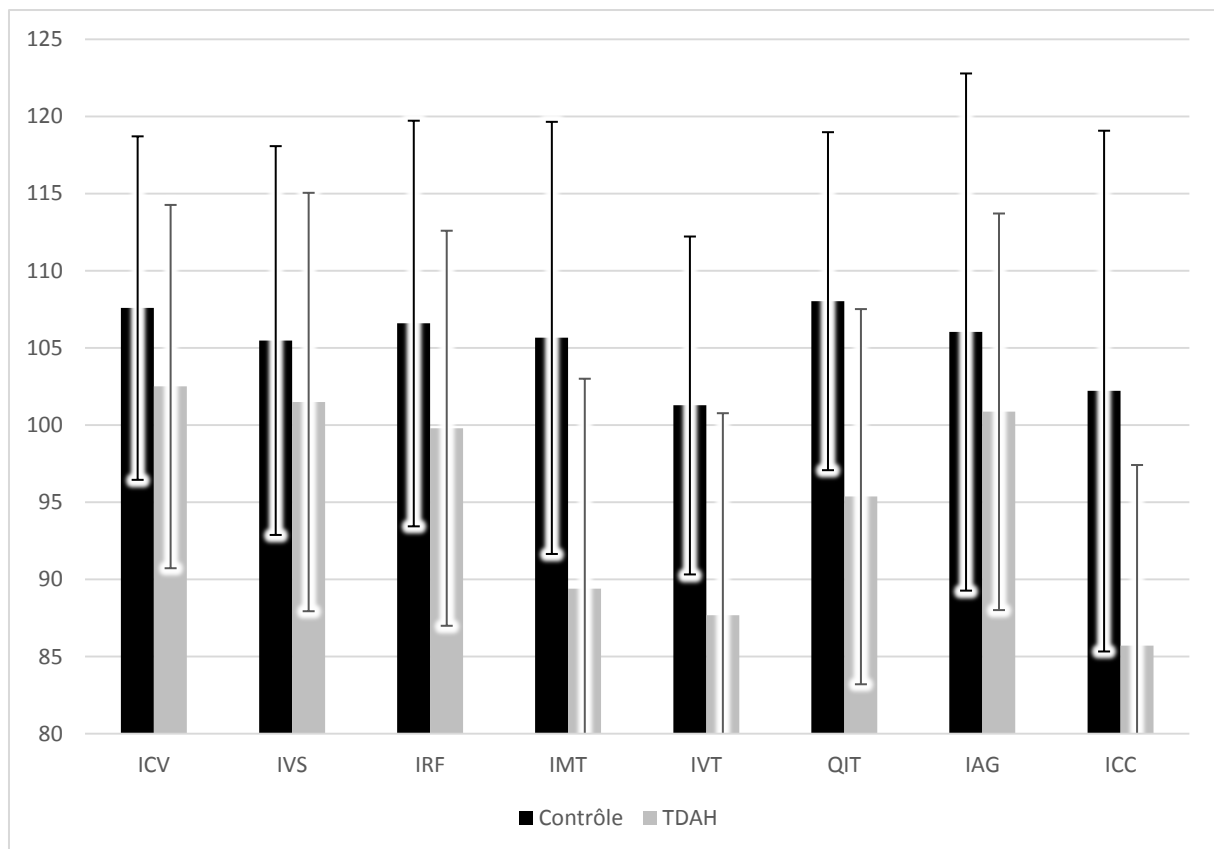
Le tableau 3 présente l'ensemble des comparaisons des mesures du WISC-V (Wechsler, 2016) entre TDA/H et groupe contrôle. La figure 1 illustre le profil des participants aux différents indices de l'échelle. On retrouve un écart significatif au niveau de l'IMT ($t(57) = 4.522, p < .001, d = 1.178$) et ce, aussi bien pour le subtest *Mémoire des Chiffres* que pour le subtest *Mémoire des Images*. Les enfants TDA/H apparaissent moins performants que les enfants du groupe contrôle aux épreuves évaluant la mémoire de travail. De la même manière, l'écart entre les groupes est significatif en ce qui concerne l'IVT ($t(57) = 4.321, p < .001, d = 1.125$), là encore aussi bien pour le subtest *Codes* que pour le subtest *Symboles*. Les enfants avec TDA/H sont donc moins performants que les enfants du groupe contrôle sur l'IVT. Par ailleurs, on ne retrouve pas de différence significative entre les deux groupes pour l'ICV ($t(57) = 1.704, p = .094$) et l'IVS ($t(57) = 1.168, p = .248$). Cependant, au sein de l'IVS, on retrouve un écart de performances significatif entre les deux groupes pour le subtest *Cubes*. L'IRF est également significativement différent entre les deux groupes, avec de meilleurs résultats pour le groupe contrôle ($t(57) = 2.009, p = 0.049, d = 0.523$). Enfin, on retrouve bel et bien les différences significatives attendues entre les groupes, en faveur du groupe contrôle, au niveau du QIT ($t(57) = 4.201, p < .001, d = 1.094$), de l'ICC ($t(57) = 4.377, p < .001, d = 1.140$) et de l'écart entre IAG et ICC ($t(57) = -3.381, p = .001, d = -0.880$). On constate également qu'il n'existe pas de différence significative entre les deux groupes au niveau de l'IAG ($t(57) = 1.332, p = 0.188$). Autrement dit, le QIT des enfants avec TDA/H est moins élevé que celui des enfants du groupe contrôle, mais on ne retrouve pas de différence significative en ce qui concerne le score d'Aptitude Générale. Les enfants avec TDA/H semblent avoir un profil plus hétérogène que les enfants contrôles en raison d'une différence plus élevée entre l'IAG et l'ICC, en défaveur de l'ICC.

Les résultats mettent en évidence des tailles d'effet modérées pour les mesures des subtests *Cubes*, *Mémoire des Images*, *Symboles* et pour l'IRF ($0.50 < d < 0.80$). La taille d'effet est élevée pour l'IMT, l'IVT, le QIT, l'ICC et l'écart entre IAG et ICC ($0.80 < d < 1.20$). Enfin, on retrouve des tailles d'effets particulièrement élevées pour deux subtests : *Mémoire des Chiffres* et *Codes* ($1.20 < d < 2.00$).

Tableau 3. Comparaison des performances sur les différentes mesures du WISC-V (Wechsler, 2016) entre les deux groupes.

	Contrôle (n = 29) moyenne ± écart type	TDA/H (n = 30) moyenne ± écart type	p	d de Cohen
ICV	107.59 (11.13)	102.50 (11.77)	.094	.444
Similitudes	11.72 (2.25)	10.57 (2.79)	.085	.456
Vocabulaire	11.10 (2.61)	10.37 (2.31)	.255	.299
IVS	105.48 (12.59)	101.50 (13.56)	.248	.304
Cubes	11.28 (2.59)	9.70 (2.99)	.035	.562
Puzzles Visuels	10.66 (2.42)	10.83 (2.32)	.774	-.075
IRF	106.59 (13.14)	99.80 (12.79)	.049	.523
Matrices	11.00 (2.69)	9.93 (2.21)	.102	.433
Balances	11.24 (2.76)	10.00 (3.09)	.109	.424
IMT	105.66 (14.00)	89.40 (13.61)	<.001	1.178
Mémoire des Chiffres	11.72 (2.85)	7.83 (2.59)	<.001	1.430
Mémoire des Images	10.31 (3.08)	8.53 (2.61)	.020	.623
IVT	101.28 (10.95)	87.67 (13.11)	<.001	1.125
Codes	10.45 (2.06)	7.30 (2.73)	<.001	1.298
Symboles	9.97 (2.57)	8.37 (2.82)	.027	.592
QIT	108.03 (10.95)	95,37 (12.16)	<.001	1.094
IAG	106.03 (16.76)	100.87 (12.85)	.188	.347
ICC	102.21 (16.87)	85.70 (11.72)	<.001	1.140
Ecart IAG - ICC	3.83 (12.29)	15.17 (13.42)	.001	-.880

Figure 1. Scores moyens et écarts-types des participants aux différents indices du WISC-V



Enfin, les analyses mettent en évidence des corrélations significatives entre les mesures sur l'épreuve *Attention Auditive et Réponses associées*, principalement sur les indices de mémoire de travail et de vitesse de traitement. Les performances à l'épreuve *Inhibition*, et tout particulièrement, sur la phase d'inhibition apparaissent corrélées avec tous les indicateurs du WISC-V. La corrélation entre la performance à la phase d'inhibition et l'IMT apparaît élevée. Les apprentissages en lien avec le langage écrit sont corrélés aux performances à l'IMT, l'IVT, l'ICC et le QIT. En revanche, la performance à l'épreuve de mathématique est corrélée à l'ensemble des indicateurs du WISC-V. Enfin, l'anxiété, estimée grâce à l'indice d'anxiété de l'échelle de Connors (2008), apparaît corrélée aux performances à l'IMT, à l'IVT et donc à l'ICC (Tableau 4.).

Tableau 4. *Corrélations des mesures attentionnelles, exécutives et d'apprentissages aux indices du WISC-V.*

Variables	ICV	IVS	IRF	IMT	IVT	QIT	IAG	ICC
Bonnes	r = .108,	r = -.007,	r = .171,	r = .411,	r = .404,	r = .298,	r = .113,	r = .419,

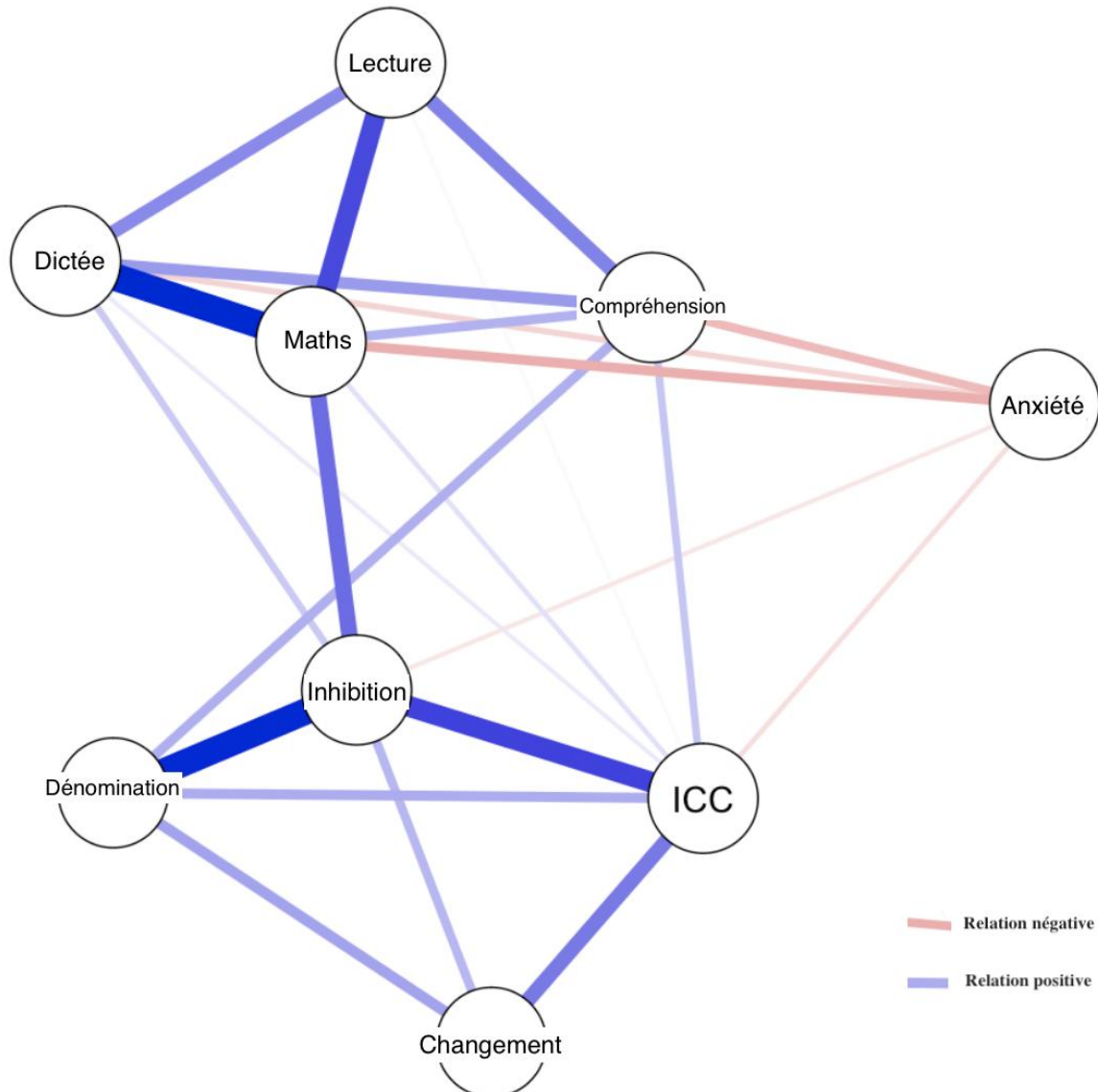
réponses (Attention Auditive)	p = .416	p = .956	p = .194	p = .001*	p = .001*	p = .022*	p = .396	p < .001*
Erreurs de commission (Attention Auditive)	r = .098, p = .461	r = .037, p = .781	r = -.043, p = .746	r = -.087, p = .513	r = -.081, p = .541	r = -.038, p = .774	r = .038, p = .775	r = -.066, p = .619
Bonnes réponses (Réponses Associées)	r = .052, p = .694	r = -.032, p = .809	r = .204, p = .121	r = .407, p = .001*	r = .489, p < .001*	r = .337, p = .009*	r = .091, p = .493	r = .463, p < .001*
Erreurs de commission (Réponses Associées)	r = -.089, p = .504	r = -.015, p = .908	r = -.100, p = .449	r = -.251, p = .055	r = -.396, p = .002*	r = -.275, p = .035*	r = -.086, p = .518	r = -.339, p = .009*
Inhibition (phase de dénomination)	r = .311, p = .016*	r = .307, p = .018*	r = .363, p = .005*	r = .383, p = .003*	r = .439, p < .001*	r = .471, p < .001*	r = .389, p = .002*	r = .508, p < .001*
Inhibition (phase d'inhibition)	r = .430, p < .001*	r = .290, p = .026*	r = .428, p < .001*	r = .642, p < .001*	r = .472, p < .001*	r = .627, p < .001*	r = .408, p = .001*	r = .617, p < .001*
Inhibition (phase de changement)	r = .211, p = .108	r = .203, p = .124	r = .299, p = .022*	r = .361, p = .005*	r = .424, p < .001*	r = .411, p = .001*	r = .288, p = .027*	r = .455, p < .001*
Lecture	r = .111, p = .404	r = .261, p = .046*	r = .247, p = .059	r = .299, p = .021*	r = .370, p = .004*	r = .375, p = .003*	r = .194, p = .141	r = .328, p = .011*
Compréhension en lecture	r = .144, p = .277	r = .168, p = .202	r = .191, p = .148	r = .420, p < .001*	r = .427, p < .001*	r = .398, p = .002*	r = .163, p = .218	r = .396, p = .002*
Orthographe	r = .164, p = .216	r = .210, p = .110	r = .336, p = .009*	r = .491, p < .001*	r = .411, p = .001*	r = .442, p < .001*	r = .172, p = .193	r = .396, p = .002*
Mathématiques	r = .350, p = .007*	r = .398, p = .002*	r = .438, p < .001*	r = .473, p < .001*	r = .433, p < .001*	r = .572, p < .001*	r = .358, p = .005*	r = .444, p < .001*
Anxiété	r = -.004, p = .973	r = .010, p = .939	r = -.103, p = .436	r = -.368, p = .004*	r = -.270, p = .038*	r = -.209, p = .112	r = .016, p = .906	r = -.299, p = .022*

* : $p < .05$

Pour approcher plus précisément les liens entre ces variables et le rôle des variables les unes par rapport aux autres, une analyse en réseau a été menée. Parmi les variables de la WISC-V, seul l'ICC est introduit dans ce réseau car il semble cristalliser les difficultés des enfants avec TDA/H. En plus de l'ICC, le réseau introduit les performances d'apprentissage, les performances à l'épreuve d'inhibition et l'anxiété. Les résultats mettent en évidence la centralité de la performance à la phase d'inhibition du subtest *Inhibition*, en accord avec notre matrice de corrélation, ainsi que de la performance en mathématiques. L'anxiété quant à elle,

semble participer aux difficultés d'apprentissage des enfants de l'étude. La représentation de ce réseau est proposée sur la Figure 2.

Figure 2. Analyse en réseau de l'anxiété, des performances à l'ICC, aux épreuves d'apprentissage et au subtest Inhibition.



Le réseau ainsi établi laisse entrevoir une centralité partagée entre la performance à l'épreuve d'inhibition et la performance en mathématiques, en cohérence avec l'analyse corrélacionnelle. En revanche, l'ICC semblent plus proche des fonctions exécutives que des compétences scolaires. De plus, l'anxiété quant à elle, est plus proche des performances aux épreuves d'apprentissages que de l'ICC et des fonctions exécutives. L'analyse de centralité

montre que c'est principalement les performances à l'épreuve *Inhibition*, toutes phases confondues (et particulièrement la phase d'inhibition) qui exercent une importante force d'influence sur l'ICC. Des analyses de régression sont réalisées pour étudier la prédiction des variables ICC, IMT et IVT en fonction des variables exécutives (NS Dénomination, NS Inhibition et NS Changement), psychoaffective (Anxiété) et scolaires (Dictée, Mathématiques, Lecture et Compréhension). Cette modélisation est une approche alternative à l'analyse en réseau, les résultats obtenus sont disponibles dans le tableau 5 et permettent d'envisager la direction des liens qu'entretiennent les variables ensemble. Les modèles de régression envisagés prédisent significativement l'ICC ($F(8, 50) = 5.429, p < .001, R_a^2 = .379$), l'IMT ($F(8, 50) = 6.112, p < .001, R_a^2 = .414$) et l'IVT ($F(8, 50) = 3.819, p < .001, R_a^2 = .280$). Parmi les prédicteurs inclus dans le modèle, seule la variable NS Inhibition permet de prédire significativement l'ICC ($\beta = .360, p = .034$) et l'IMT ($\beta = .515, p = .002$). Aucune des autres variables étudiées dans les modèles ne prédit significativement ni l'ICC, ni l'IMT, ni l'IVT.

Tableau 5. Coefficients standardisés (Beta) des équations de régression de l'ICC, IMT et IVT en fonction des variables, exécutives, scolaires et de l'anxiété.

Modèle	ICC		IMT		IVT	
	Beta	<i>p</i>	Beta	<i>p</i>	Beta	<i>p</i>
NS Dénomination	0.109	0.448	-0.118	0.397	0.129	0.402
NS Inhibition	0.360	0.034	0.515	0.002	0.109	0.541
NS Changement	0.208	0.090	0.130	0.269	0.246	0.062
Lecture	0.078	0.587	0.002	0.989	0.092	0.552
Compréhension	0.063	0.641	0.113	0.393	0.121	0.410
Dictée	0.073	0.648	0.200	0.202	0.144	0.406
Mathématiques	-0.007	0.969	-0.062	0.720	0.030	0.877
Anxiété	-0.056	0.632	-0.122	0.286	-0.034	0.790
R_a^2		.379		.414		.280

Discussion

Conformément aux hypothèses, l'IMT semble être l'un des indices de l'échelle de Wechsler (2016) les plus sensibles aux difficultés des enfants avec TDA/H. On retrouve aussi cette sensibilité au sein même du groupe clinique TDA/H présenté dans le manuel de l'échelle de

Wechsler dans sa version française (Wechsler, 2016), avec des écarts significatifs avec l'étalonnage de référence, notamment sur l'ICV ($p = .05$), l'IMT ($p < .01$), l'IVT ($p = .03$) et le QIT ($p < .01$), pour un groupe expérimental constitué de 48 enfants TDA/H américains, âgés de 6 à 16 ans. Les difficultés de mémoire de travail chez l'enfant TDA/H sont bien renseignées dans la littérature. On peut notamment évoquer les méta-analyses de Martinussen et al. (2005) et de Kasper et al. (2012), qui retrouvent une atteinte très fréquente de la mémoire de travail dans cette population. Kasper et al. (2012) vont même jusqu'à penser que l'atteinte de la mémoire de travail serait constitutive voire explicative du TDA/H. Cette hypothèse suit les travaux de Rapport et al. qui en 2001 ont proposé un modèle explicatif du TDA/H mettant l'atteinte de la mémoire de travail au centre des perturbations cognitives. On retrouve d'ailleurs une taille d'effet relativement importante dans notre échantillon, concernant l'IMT ($d = 1.178$) et surtout le subtest *Mémoire des Chiffres* ($d = 1.430$).

Autrement dit, bien que tous les enfants avec TDA/H ne semblent pas présenter une difficulté à l'IMT et qu'un échec à cet indice n'est pas spécifique au TDA/H, ces deux mesures peuvent constituer un élément évocateur du diagnostic. On constate également qu'au sein de l'indice, la taille d'effet est beaucoup plus importante sur le subtest *Mémoire des Chiffres* ($d = 1.430$) que sur le subtest *Mémoire des Images* ($d = 0.623$). Cette différence de taille d'effet est surprenante, d'autant plus que ces deux épreuves de mémoire de travail font principalement appel à la composante de stockage à court terme (Swanson & Kim, 2007). Or Martinussen et al. (2005), ou encore Rapport et al. (2008) nous rappellent que les difficultés de l'enfant avec TDA/H se situent principalement sur les épreuves faisant appel à l'administrateur central. De plus, les difficultés de mémoire de travail seraient moins importantes sur les tâches faisant appel à la reconnaissance (comme c'est le cas sur *Mémoire des Images*) que sur les tâches demandant à l'enfant un réel rappel spontané de l'information (comme c'est le cas sur *Mémoire des Chiffres*) (Kasper et al. 2012), ce qui pourrait expliquer la différence constatée

sur les deux tailles d'effets. Les travaux de Rapport et al. (2008) s'appuient sur une tâche originale faisant appel à la manipulation de chiffres et de lettres. En l'occurrence, il est possible qu'ici, il aurait été pertinent de proposer le subtest complémentaire *Séquences Lettres et Chiffres*, plus exigeant du point de vue de la manipulation mentale, qui pourrait être plus sensible et discriminant pour les enfants avec TDA/H.

On retrouve également une différence significative de performances entre les TDA/H et le groupe contrôle au niveau de l'IVT. Cela concorde là aussi avec le groupe clinique TDA/H présenté dans le manuel de la WISC-V, version française (Wechsler, 2016). L'idée d'une atteinte de la vitesse de traitement dans le TDA/H est souvent retrouvée dans la littérature (voire notamment Kibby et al., 2019), particulièrement sur le subtest *Code*, comme c'est le cas dans notre étude. En revanche, cette diminution de la vitesse de traitement est aussi souvent constatée dans le contexte des troubles des apprentissages (Kramer et al., 2020 ; Moll et al., 2016). Comme le montrent les résultats des comparaisons avec l'EDA (Billard & Touzin, 2012), les enfants TDA/H présentent une qualité d'apprentissage nettement inférieure à celle du groupe contrôle. Il semble donc ici difficile d'imputer le décalage observé en Vitesse de Traitement, uniquement aux symptômes du TDA/H. Les corrélations significatives observées entre les mesures de vitesse et les performances sur les épreuves d'attention et fonctions exécutives d'une part, et les épreuves d'apprentissages d'autre part, apportent d'autres éléments de réflexion. On peut en effet estimer que plus un enfant échoue aux épreuves d'attention et de fonctions exécutives, plus il présente un ralentissement élevé, visible sur l'IVT. De la même manière, on peut observer que plus un enfant est ralenti, plus le décalage au niveau des apprentissages est élevé. Pour autant, une analyse de régressions n'a pas permis de mettre en évidence de lien de cause à effet évident entre les variables apprentissages, ni même exécutives et la vitesse de traitement. L'étude de Kibby et al. (2019)

a néanmoins pu mettre en évidence un décalage au niveau de la vitesse de traitement chez des enfants avec TDA/H ne présentant pas de dyslexie/troubles de la lecture. Les auteurs attribuent d'ailleurs la lenteur constatée chez les enfants avec TDA/H à leurs symptômes d'inattention. De plus, on retrouve dans l'étude de Becker et al. (2021), un score à l'IVT plus bas chez les TDA/H avec trouble d'apprentissage que chez les enfants porteurs de trouble d'apprentissage sans TDA/H.

Dans ce contexte où nous observons un décalage de performances chez les TDA/H, aussi bien au niveau de l'IMT qu'au niveau de l'IVT, il est donc tout à fait logique de constater une différence significative au niveau de l'ICC. De même, le décalage des performances au niveau du QIT peut être compris en raison de l'inclusion, dans cet indice, des subtests *Codes* et *Mémoire des Chiffres* qui sont les deux subtests pour lesquels la taille d'effet est la plus importante. Cela vient donc questionner la pertinence d'utiliser le QIT pour rendre compte des capacités intellectuelles de l'enfant TDA/H. On a pu constater par ailleurs, qu'il n'existait pas de différence significative entre les groupes, concernant l'IAG (qui exclut les deux subtests *Codes* et *Mémoire des Chiffres*). Il apparaît donc plus pertinent d'utiliser la mesure de l'IAG pour rendre compte des capacités d'intelligences fluide et cristallisée de l'enfant avec TDA/H. Pour autant, Weiss et al. (2016) nous rappellent que si l'IAG possède effectivement un certain attrait pour situer au mieux les capacités intellectuelles de l'enfant, le QIT reste un prédicteur fiable de la réussite scolaire des enfants. Il nous semble donc pertinent, dans la clinique, d'utiliser ces deux mesures (IAG et QIT) mais à des fins différentes. Si l'IAG peut permettre de rassurer quant aux capacités intellectuelles de l'enfant, le QIT peut apporter un éclairage quant à la capacité de l'enfant à réussir sa scolarité en milieu ordinaire sans adaptation. L'hétérogénéité entre ICC et IAG est aussi discutable. Est-elle uniquement imputable aux symptômes du TDA/H et non pas aux difficultés d'apprentissages ou

psychoaffectives associées ? La réalisation d'une analyse en réseau permet de mettre en évidence la centralité des variables inhibition et apprentissages, plus particulièrement les compétences en mathématiques. L'anxiété semble surtout avoir une incidence sur les apprentissages. Les analyses de régressions multiples montrent que les variations de l'ICC semblaient plus facilement expliquées par l'inhibition que par les autres variables choisies. La variable inhibition semble également affecter plus spécifiquement les performances à l'IMT. De plus, des études comme celles de Kasper et al. (2012), Martunissen et al. (2005), ou encore Kofler et al. (2020) évoquent une altération des capacités de traitement de l'information chez l'enfant avec TDA/H, indépendamment des comorbidités associées. Il existe donc un lien entre le trouble de l'inhibition, qui se manifeste fréquemment par de l'impulsivité, et la réussite aux épreuves du WISC-V, et particulièrement en ce qui concerne l'IMT. On peut faire l'hypothèse que les symptômes comportementaux et cognitifs du TDA/H participent aux difficultés de mémoire de travail, comme le soutient Barkley (1997). Les difficultés d'apprentissage, présentes chez les enfants de notre étude malgré l'absence de plaintes scolaires conséquentes, sont également corrélées aux performances de la WISC-V mais dans une moindre mesure. La variance des performances à l'IMT, et plus globalement du QIT semble donc davantage imputable aux performances exécutives qu'aux performances en apprentissage. Il est donc possible que les troubles exécutifs et leurs manifestations comportementales puissent avoir une incidence sur les performances à l'échelle d'intelligence. Cela fait écho aux conclusions de Schweizer (2002) qui retrouvait un effet délétère de l'impulsivité sur les tâches de raisonnement. De manière surprenante, on peut aussi constater l'absence d'écart significatif entre nos deux groupes au niveau de l'ICV, malgré la difficulté d'apprentissage. On aurait pu s'attendre à une corrélation entre ces deux variables. Or, on la retrouve uniquement en ce qui concerne le score aux épreuves de mathématiques. Les difficultés d'apprentissages des enfants avec TDA/H de notre étude

pourraient donc être plus facilement en lien avec leur symptomatologie comportementale (impulsivité générant des erreurs en lecture et en écriture) qu'avec leur niveau lexical.

Dans notre étude, nous avons retrouvé également une différence significative entre TDA/H et groupe contrôle sur l'IRF. Cette différence n'a pas été retrouvée au sein du groupe clinique présenté dans le manuel du WISC-V (Wechsler, 2016). La présence de cette différence statistiquement significative au sein de notre étude pourrait être là aussi en lien avec la présence de difficultés d'apprentissage chez nos enfants TDA/H. En effet, le subtest *Balances* serait, selon le manuel d'interprétation du WISC-V (Wechsler, 2016) corrélé à la réussite scolaire, notamment dans le domaine des mathématiques. Cependant l'étude disponible dans le manuel d'interprétation du WISC V (Wechsler, 2016) ne donne pas d'informations quant au statut des enfants porteurs d'un TDA/H en ce qui concerne les apprentissages, ce qui ne permet pas d'étayer davantage cette hypothèse. Dans l'étude de Becker et al. (2021), on retrouve une différence significative sur l'IRF entre les enfants TDA/H sans difficulté arithmétique et les enfants TDA/H avec difficulté arithmétique. Dans notre étude, nous retrouvons une corrélation positive entre le niveau d'apprentissage en mathématique et le score à l'IRF, ce qui nous semble appuyer quelque peu notre argument. Notons aussi que les épreuves de l'IRF présentent des modalités de réponse à choix multiple, ce qui peut mal s'accorder avec l'impulsivité présente chez les enfants avec TDA/H. Encore une fois, l'étude de Schweizer (2002) évoque l'effet négatif de l'impulsivité sur les épreuves de raisonnement. Là encore, peu d'informations sont données quant au statut des enfants avec TDA/H, notamment en ce qui concerne le degré d'impulsivité. Dans notre étude nous observons effectivement une corrélation positive entre le score au subtest Inhibition et le score à l'IRF, ce qui pourrait étayer notre hypothèse d'impulsivité. Enfin, relativisons cette différence significative par le fait que la taille d'effet observée reste modérée ($d = 0.523$).

De la même manière, la différence significative constatée sur le subtest *Cube* n'a pas été retrouvée au sein du groupe clinique présenté dans le manuel de la WISC-V (Wechsler, 2016). Là encore, la taille d'effet reste modérée ($d = 0.562$). D'après Fenollar-Cortès et al. (2017) cette différence significative pourrait être mise en regard des fragilités constatées en motricité fine chez l'enfant avec TDA/H. Ni notre étude ni celle du manuel du WISC-V (Wechsler, 2016) n'est renseignée en ce qui concerne les aptitudes motrices. Il est possible que des difficultés motrices aient été peut-être plus présentes dans notre groupe que dans le groupe clinique du manuel d'interprétation de la WISC-V (Wechsler, 2016). Les contraintes organisationnelles (planification et anticipation dans le positionnement des cubes) inhérentes à ce subtest (Wechsler, 2016) ont pu également mettre les enfants avec TDA/H en difficulté (Dahan & Reiner, 2017), cependant nous ne disposons pas de mesures nous permettant d'étayer cet argument. Notons aussi qu'il existe une corrélation positive entre le score à l'IVS et la qualité des apprentissages en mathématiques. Or Grégoire (2017) retrouve aussi une corrélation dans la population générale entre l'IVS et la qualité des apprentissages en mathématiques. Il est possible là encore, que le statut des apprentissages de notre groupe TDA/H vienne expliquer cette différence retrouvée entre enfants avec TDA/H et enfants contrôles. En l'absence d'éléments concernant le statut des apprentissages des enfants de l'échantillon du groupe clinique du WISC-V (Wechsler, 2016), il nous est cependant difficile d'étayer davantage cette hypothèse.

Enfin, nous pouvons constater de manière générale, que les scores des enfants porteurs d'un TDA/H apparaissent nettement plus dispersés sur les hétéro-questionnaires et sur les épreuves attentionnelles et exécutives que sur le WISC-V. L'hétérogénéité de notre groupe expérimental peut expliquer, en partie, ces éléments. En effet, nous avons pu constater une

grande variabilité des plaintes parentales, selon le degré d'exigence familial vis-à-vis du comportement général et de la réussite scolaire. De plus, tous les enfants de notre groupe expérimental n'ont pas reçu leur diagnostic sur la même période. Certains d'entre eux sont porteurs du diagnostic depuis de nombreuses années, ce qui a permis la mise en place de traitement ou de prises en charge amenant une diminution des symptômes cognitifs et comportementaux, s'exprimant à la fois sur les épreuves attentionnelles et exécutives, et sur les hétéro-questionnaires. Notons également que le score d'anxiété des enfants du groupe TDA/H apparaît particulièrement élevé. Moran (2016) rappelle que l'anxiété est corrélée aux performances aux épreuves de mémoire de travail, ce qui questionne là encore l'origine des difficultés constatées chez les enfants TDA/H dans leur profil WISC-V (Wechsler, 2016). Pour autant, nos analyses statistiques, bien qu'elles affichent une corrélation entre l'anxiété et l'ICC de manière générale, nous permettent de penser que l'incidence des difficultés psychoaffectives semble se faire davantage sur les apprentissages que sur la mémoire de travail et l'indice de vitesse de traitement. L'étude d'Adamo et al. (2021) retrouve d'ailleurs une incidence de la variable anxiété principalement sur les erreurs d'impulsivité sur des tâches attentionnelles.

Conclusion

La présente étude retrouve donc une moins bonne efficacité des enfants avec TDA/H au WISC-V (Wechsler, 2016), principalement sur les indices de Mémoire de Travail, de Vitesse de Traitement et donc de compétences cognitives. En parallèle, l'IAG des deux groupes ne présente pas d'écart significatif, laissant imaginer qu'il est un bon reflet des capacités de raisonnement de l'enfant TDA/H. On retrouve d'ailleurs un écart beaucoup plus important entre IAG et ICC dans le groupe des enfants TDA/H que dans le groupe contrôle. Sans être

spécifique aux enfants avec TDA/H, cela pourrait constituer un indicateur clinique de plus pour étayer le diagnostic de ces enfants, bien qu'il ne suffise pas à orienter le diagnostic de manière fiable. Ces conclusions apparaissent cohérentes à celles présentées dans le groupe clinique TDA/H du manuel de la WISC-V (Wechsler, 2016), plus important en termes de nombre de participants mais plus étendu du point de vue du critère Age. En revanche, certaines différences significatives apparaissent en contradiction avec les résultats présentés au sein du groupe clinique de l'échelle. En effet, l'IRF des enfants TDA/H apparaît en décalage par rapport à celui des enfants du groupe contrôle. Il est possible que les troubles des apprentissages et l'impulsivité des enfants TDA/H, non informés dans les données du groupe clinique du WISC-V (Wechsler, 2016), soient explicatifs de cette différence significative. Cette hypothèse est notamment étayée par notre hypothèse corrélationnelle qui retrouve une forte corrélation entre la qualité des apprentissages et les indices de la WISC V, et encore plus forte entre ces mêmes indices et la performance au subtest *Inhibition*. Plus le trouble de l'inhibition est présent, plus les troubles d'apprentissages sont conséquents et notamment en mathématiques, plus l'altération de l'IMT, et plus globalement du QIT est importante. Cela rejoint également les conclusions de l'article de Becker et al. (2021). Une analyse de régressions a permis de constater l'incidence significative du trouble de l'inhibition sur les variations de l'ICC et plus spécifiquement de l'IMT. Les troubles des apprentissages et l'anxiété n'apparaissent pas significativement explicatifs de ces variations. Cependant, une taille de groupes plus élevée pourrait nous permettre de confirmer ou non ces observations.

Malgré ces limites, notre étude a pu montrer que le WISC-V (Wechsler, 2016) apparaît comme un outil intéressant pour explorer le profil cognitif des enfants TDA/H.

L'hétérogénéité des profils, bien connue dans la population des enfants porteurs d'un TDA/H et les nombreuses comorbidités associées ne permettent cependant pas à ce jour d'utiliser cet

outil dans une visée diagnostique, malgré des tailles d'effet parfois conséquentes. Il reste cependant un outil clinique pertinent afin d'entrevoir les difficultés de ces enfants et de proposer des adaptations fonctionnelles en conséquence.

Conflit d'intérêt : aucun.

Bibliographie

Adamo, N., Michelini, G., Cheung, C.H.M., Buitelaar, J.K., Asherson, P., Rijdsdijk, F., & Kuntsi, J. (2021). Does Co-Occurring Anxiety Modulate ADHD-Related Cognitive and Neurophysiological Impairments? *Journal of Attention Disorder*, 25(8), 1135-1145.
<https://doi.org/10.1177/1097054719879499>

American Psychiatric Association. (2000). *DSM-IV-TR, manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (4^e ed.)*. Elsevier-Masson.

American Psychaitric Association. (2015). *DSM-V, manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (5^e ed.)*. Elsevier-Masson.

Barkley, R. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive function : constructing a unified theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121, 65-94.
<https://doi.org/10.1037/0033-2909.121.1.65>

Becker, A., Daseking, M., & Koerner, J. (2021). Cognitive Profiles in the WISC-V of Children with ADHD and Specific Learning Disorders. *Sustainability*, 13(17), 9948.
<https://doi.org/10.3390/su13179948>

Billard, C., & Touzin, M. (2012). *Evaluation Des fonctions cognitives et des Apprentissages de 4 à 11 ans*. Ortho Editions.

Bouillet, L., Bouriot, M., Mathy, F., Campello, M., Ropers, G., Ballot, A., & Amsallem, D. (2012). Proposition d'épreuves contribuant au dépistage des troubles déficitaires de l'attention avec hyperactivité. *Approche Neuropsychologique Appliquée à l'Enfant*, 24(5-6), 593-605.

Carroll, J.B. (1993). *Human Cognitive Abilities, A Survey of Factor-Analytic Studies*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511571312>

Catale, C., Geurten, M., Lejeune, C., & Meulemans, T. (2014). The Conners Parent Rating Scale: Psychometric properties in typically developing 4- to 12-year-old Belgian French-speaking children. *European Review of Applied Psychology*, 64(5), 221-227.
<https://doi.org/10.1016/j.erap.2014.07.001>

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Conners, C. K. (2008). *Conners 3rd edition manual*. Multi-Health Systems.
https://doi.org/10.1007/978-0-387-79948-3_1534

Crisci, G., Caviola, S., Cardillo, R., & Mammarella, I.C. (2021). Executive Functions in Neurodevelopmental Disorders: Comorbidity Overlaps Between Attention Deficit and Hyperactivity Disorder and Specific Learning Disorders. *Frontiers in Human Neuroscience*, 15, 35. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.594234>

Cutting, L.E., Koth, C.W., Mahone, E.M., & Denckla, M.B. (2013). Evidence for unexpected weaknesses in learning in children with attention-deficit/hyperactivity disorder without reading disabilities. *Journal of Learning and Disabilities*, 36(3), 259-269.

<https://doi.org/10.1177%2F002221940303600305>

Dahan, A. & Reiner, M. (2017). Evidence for deficient motor planning in ADHD. *Scientific Reports*, 7(1), 9631. <http://doi.org/10.1038/s41598-017-09984-7>.

DuPaul, G. J., Power, T.J., Anastopoulos, A.D., Reid, R. (1998). *ADHD Rating Scale-IV: Checklists, Norms, and Clinical Interpretation*. The Guilford Press.

Fenollar-Cortés, J., Gallego-Martinez, A., & Fuentes, L. (2017). The role of inattention and hyperactivity/impulsivity in the fine motor coordination in children with ADHD. *Research in Developmental Disabilities*, 69, 77-84. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.08.003>

Goodman, R., Meltzer, H., & Bailey, V. (1998). The strengths and difficulties questionnaire: A pilot study on the validity of the self-report version. *European Child & Adolescent Psychiatry*. 7(3), 125-130. <https://doi.org/10.1007/s007870050057>

Grégoire, J. (2017). Les évolutions de l'examen des fonctions intellectuelles, entre tradition et innovation. *Enfance*, 4, 443-40. <https://doi.org/10.3917/enf1.174.0443>

Guay, M.C., Lageix, P., & Parent, V. (2009). Proposition d'une démarche évaluative du TDAH. In N. Chevalier, M.C. Guay, A. Achim, P. Lageix, & H. Poissant (Eds). *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité, soigner, éduquer, surtout valoriser* (pp 3-15). Presse de l'Université de Québec.

Guay, M.C. & Laporte, P. (2009). Chapitre 3 : Profil cognitif des jeunes avec un TDAH. Dans N. Chevalier, M.C. Guay, A. Achim, P. Lageix, & H. Poissant, *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité, soigner, éduquer, surtout valoriser*. Presses de l'université du Québec.

Haute Autorité de Santé. (2014). *Conduite à tenir en médecine de premier recours devant un enfant ou un adolescent susceptible d'avoir un trouble déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité*. Consulté sur https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2015-02/tdah_argumentaire.pdf.

JASP Team. (2020). *JASP (version 0.14)* [Computer software]. BibTeX.

Kasper, L.J., Alderson, R.M., & Hudec, K.L. (2012). Moderators of working memory deficits in children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): A meta-analytic review. *Clinical Psychology Review, 32*, 605-617. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2012.07.001>

Kaufman, A., Raiford, S.E., & Coalson, D. (2016). *Intelligent Testing with the WISC V*. Wiley.

Kibby, M., Vадnais, S., & Jagger-Rickels, A. (2019). Which components of processing speed are affected in ADHD subtypes? *Child Neuropsychology, 25*(7), 964-979. <https://doi.org/10.1080/09297049.2018.15566625>

Kofler, M., Rapport, M., Bolden, J., Sarver, D., & Ralker, J. (2010). ADHD and working memory: The impact of central executive deficits and exceeding storage/rehearsal capacity on

observed inattentive behavior. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 38(2), 149-161.

<http://dx.doi.org/10.1007/s10802-009-9357-6>.

Kofler, M., Soto, E.F., Fosco, W.D., Irwin, L.N., Wells, E.L., & Sarver, D. (2020). Working Memory and Information Processing in ADHD: Evidence for Directionality of Effects.

Neuropsychology, 34(2), 127-143. <https://doi.org/10.1037/neu0000598>

Korkman M., Kirk U., & Kemp S. (2012). *NEPSY-II : Bilan neuropsychologique de l'enfant, 2nde édition*. Editions du Centre de Psychologie Appliquée.

Kosten, T.A., & Rounsaville, B.J. (1992). Sensitivity of psychiatric diagnosis based on the best estimate procedure. *Journal of American Psychiatry*, 149(9), 1225-1227.

<https://doi.org/10.1176/ajp.149.9.1225>

Kramer, E., Koo, B., Restrepo, A., Koyama, M., Neuhaus, R., Pugh, K., Andreotti, C., & Milham, M. (2020). Diagnostic Associations of Processing Speed in a Transdiagnostic, Pediatric Sample. *Scientific Reports*, 10(1), 10114. <http://doi.org/10.1038/s41598-020-66892-z>.

Lecendreux, M., Konofal, E., & Touzin, M. (2007). *L'hyperactivité -TDAH*. Solal.

Lecerf, T., & Canivez, G.L. (2021). Exploratory Factor Analyses of the French WISC-V (WISC-V^{FR}) for Five Age Groups: Analyses Based on the Standardization Sample.

Assessment, 10731911211005170, 1-17. <https://doi.org/10.1177/10731911211005170>

Mahone, E.M., & Denckla, M.B. (2017). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Historical Neuropsychological Perspective. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 23, 916-929. <https://doi.org/10.1017/S1355617717000807>

Martinussen, R., Hayden, J., Hogg-Johnson, S., & Tannock, R. (2005). A meta-analysis of working memory impairments in children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 44(4), 377-384. <https://doi.org/10.1097/01.chi.0000153228.72591.73>

Masi, L. & Gignac, M. (2017). TDAH et comorbidités en pédopsychiatrie. Pathologies psychiatriques, affections médicales, troubles de l'apprentissage et de la coordination. *Annales Médico-psychologiques, revue psychiatrique*, 175(5), 422-429. <https://doi.org/10.1016/j.amp.2015.11.013>

Mazeau, M. (2005). *Neuropsychologie et troubles des apprentissages*. Masson.

McGee, R.A., Clark, S.E., & Symons, D.K. (2000). Does the Conners' Continuous Performance Test Aid in ADHD Diagnosis? *Journal of Abnormal Child Psychology*, 28(5), 415-424. <https://doi.org/10.1023/A:1005127504982>

Mercier, C., Roche, S.Y., Gaillard, S., Kassai, B., Arzimanoglou, A., Herbillon, V., Roy, P., & Rheims, S. (2016). Partial validation of a French version of the ADHD-rating scale IV on a French population of children with ADHD and epilepsy. Factorial structure, reliability, and responsiveness. *Epilepsy & Behavior*, 58, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2016.02.016>

Miller, D.C., & Maricle, D.E. (2012). The emergence of neuropsychological constructs into tests of intelligence and cognitive abilities. In D.P. Flanagan et P.L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (3rd ed.), 800-819. Guilford Press.

Moll, K., Göbel, S., Gooch, D., Landerl, K., & Snowling, M. (2016). Cognitive Risk Factors for Specific Learning Disorder: Processing Speed, Temporal Processing, and Working Memory. *Journal of Learning Disabilities, 49*(3), 272-281.
<http://doi.org/10.1177/0022219414547221>.

Moran, T.P. (2016). Anxiety and working memory capacity: A meta-analysis and narrative review. *Psychologic Bulletin, 142*(8), 831-864. <https://doi.org/10.1037/bul0000051>.

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 Neuropsychology, 36*(6), 373-381. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2007.02.002>

Pliszka, S. & AACAP Work Group on Quality Issues. (2007). Practice parameter for the assessment and treatment of children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 46*(7), 894-921. <https://doi.org/10.1097/chi.0b013e318054e724>.

Quartier, V., Brodard, F., Hanifi, M., Stempf, N., & Roman, P. (2020). L'évaluation Clinique du TDAH : quelle place pour le WISC-V. *Approche Neuropsychologique Appliquée à l'Enfant, 32*(6), 647-656.

Rappoport, M.D., Alderson, R.M., Kofler, M.J., Sarver, D.E., Bolden, J., & Sims, V. (2008).

Working Memory Deficits in Boys with Attention-deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD):

The Contribution of Central Executive and Subsystem Processes. *Journal of Abnormal*

Children Psychology, 36, 825-837. <https://doi.org/10.1007/s10802-008-9215-y>

Rappoport, M.D., Bolden, J., Kofler, M.J., Sarver, D.E., Raiker, J.S., & Alderson, R.M. (2009).

Hyperactivity in Boys with Attention-deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) : A Ubiquitous

Core Symptom of Manifestation of Working Memory Deficits ? *Journal of Abnormal*

Children Psychology, 37, 521-534. <https://doi.org/10.1007/s10802-008-9287-8>

Rappoport, M.D., Chung, K.M., Shore, G., & Isaacs, P. (2001). A Conceptual Model of Child

Psychopathology: Implications for Understanding Attention Deficit Hyperactivity Disorder

and Treatment Efficacy. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 30(1), 48-58.

<http://dx.doi.org/10.1207/S15374424JCCP3001>

Rénéric, J.P. (2012). Les psychostimulants dans le trouble déficit de l'attention avec ou sans

hyperactivité (TDA/H) chez l'enfant et l'adolescent. *Neuropsychiatrie de l'enfance et de*

l'adolescence, 60, 30-34. <https://doi.org/10.1016/j.neurenf.2011.12.002>

Roy, A., Fournet, N., Le Gall, D., & Roulin, J.-L. (2013). *Adaptation et validation en français*

de l'inventaire d'évaluation comportementale des fonctions exécutives (BRIEF : Behavior

Rating Inventory of Executive Function). Hogrefe.

Sawilowsky, S.S. (2009). New Effect Size Rules of Thumb. *Journal of Modern Applied*

Statistical Methods, 8(2), 597-599. <http://dx.doi.org/10.22237/jmasm/1257035100>

Schweizer, K. (2002). Does impulsivity influence performance in reasoning? *Personality and Individual Differences*, 33(7), 1031-1043. [https://doi.org/10.1016/S0191-8869\(01\)00209-4](https://doi.org/10.1016/S0191-8869(01)00209-4)

Shojaei, T., Wazana, A., Pitrou, I., & Kovess, V. (2009). The strengths and difficulties questionnaire: validation study in French school-aged children and cross-cultural comparisons. *Social psychiatry and psychiatric epidemiology*, 44(9), 740-747. <https://doi.org/10.1007/s00127-008-0489-8>

Sonuga-Barke, E.J. & Coghill, D. (2014). Introduction: the foundations of next generation attention-deficit/hyperactivity disorder neuropsychology: building on progress during the last 30 years. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 55(12), 1-5. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12360>

Swanson, L., & Kim, K. (2007). Working memory, short-term memory, and naming speed as predictors of children's mathematical performance. *Intelligence*, 35, 151–168. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2006.07.001>

Ünal, D., Mustafaoglu Çiçek, N., Cak, T., Sakaraya, G., Artik, A., Karaboncuk, Y., Özusta, S., & Cengel Kültür, E. (2021). Comparative analysis of the WISC-IV in a clinical setting: ADHD vs. non-ADHD. *Archives of Pediatrics*, 28(1), 16-22. <https://doi.org/10.1016/j.archped.2020.11.001>.

Wasserman, T. & Wasserman, L.D. (2012). The Sensitivity and Specificity of Neuropsychological Tests in the Diagnosis of Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Applied Neuropsychology: Child*, 1, 90-99. <https://doi.org/10.1080/21622965.2012.702025>

Wechsler, D. (2016). *WISC-V - Echelle d'intelligence de Wechsler pour enfants et adolescents, 5^{ème} édition*. Edition du Centre de Psychologie Appliquée.

Weiss, L. C., Saklofske, D. H., Holdnack, J. A., & Prifitera, A. (2016). *WISC-V: Advances in the assessment of intelligence*. In L. G. Weiss, D. H. Saklofske, J. A. Holdnack, & A. Prifitera (Eds.), *WISC-V assessment and interpretation: Scientist-practitioner perspectives* (p. 3–23).

Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-404697-9.00001-7>