

Prise en charge neuropsychologique des troubles attentionnels sans hyperactivité chez l'enfant (TDA) : à propos de deux cas

H. TURINE, C. CATALE, C. LEJEUNE, L. ROUSSELLE

Département de psychologie, Faculté de psychologie, Logopédie et sciences de l'éducation, Université de Liège.
Rue Bonne Fortune, 16 4430 Ans, Belgique. Email : helene_turine@hotmail.com

RÉSUMÉ : Prise en charge neuropsychologique des troubles attentionnels sans hyperactivité chez l'enfant (TDA) : à propos de deux cas

La question de l'efficacité des prises en charge des troubles attentionnels a été peu explorée jusqu'à présent. Cette étude présente les résultats d'une prise en charge menée auprès de 2 enfants souffrant de troubles attentionnels sans hyperactivité et met en évidence un impact contrasté de l'intervention tant sur les mesures cognitives qu'écologiques. Elle soutient l'importance d'un entraînement des fonctions cognitives altérées dont les effets sont cependant modulés par divers facteurs.

Mots clés : *Rééducation – Enfant – Inhibition – Études de cas – Troubles de l'attention.*

SUMMARY: Neuropsychological reeducation of attention disorders without hyperactivity in the child (ADD): about two cases

Very few studies examined the efficiency of cognitive interventions focused on attention disorders. The present study presents results of an intervention program conducted in two children with attention deficit disorder (no hyperactivity). Results highlight a differential impact of the intervention on both the cognitive and the ecological measures. It supports the importance of training impaired cognitive functions (Kerns et al., 1999), whose effects are nevertheless modulated by various factors.

Key words: *Remediation – Children – Inhibition – Case studies – Attention disorders.*

RESUMEN: Atención neuropsicológica de trastornos por déficit de atención sin hiperactividad en el niño (TDA) : a propósito de 2 casos

Los tratamientos de déficit de atención han estado poco expuestos. Dos niños participaron en una rehabilitación centrada en sus dificultades para prestar atención y ejecutivas concretas. Este estudio destaca un impacto contrastado del tratamiento tanto sobre las medidas cognitivas objetivas como sobre el plano ecológico. Apoye la importancia de una práctica de las funciones cognitivas alteradas (Kerns et al., 1999) cuyos efectos están modulados por varios factores.

Palabras clave: *Rehabilitación – Atención – Inhibición – Estudio de caso – Déficit de atención.*

INTRODUCTION

Le trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDA/H) chez l'enfant se caractérise selon les critères du DSM-V par : 1) un déficit d'attention, marqué par l'incapacité à soutenir son attention pendant une durée prolongée ainsi qu'une grande sensibilité aux stimuli distrayeurs ; 2) de l'agitation motrice, se traduisant par une incapacité à rester en place pendant une tâche particulière, le besoin incessant de bouger et l'intolérance à la situation de repos et/ou l'impulsivité motrice, caractérisée par l'incapacité à attendre ou la précipitation à répondre et l'interruption permanente des activités d'autrui. Outre ce noyau symptomatique principal, le diagnostic repose sur d'autres critères fondamentaux tels que le début précoce (avant 12 ans), la persistance de ces symptômes sur une période prolongée (supérieure à 6 mois), l'aspect inadapté ou trop intense de ces manifestations dans la vie quotidienne et le retentissement négatif dans des domaines variés du fonctionnement de l'enfant (école, famille, jeux, etc.).

En dépit de la fréquence des troubles attentionnels, les recherches sur l'efficacité des prises en charge sont encore trop peu nombreuses actuellement. Cette question est pourtant cruciale vu l'impact des difficultés attentionnelles sur l'adaptation de l'enfant dans la vie quotidienne, sur les capacités d'apprentissages, le parcours scolaire mais également, de façon générale sur la qualité de vie.

Différentes approches thérapeutiques existent pour prendre en charge ce type de difficultés. À ce jour, la méthode la plus commune consiste à combiner ces différentes approches (Catale & Meulemans, 2013 ; Lussier & Flessas, 2010). Il est souvent proposé d'associer une médication à diverses interventions psychologiques, parmi lesquelles les thérapies cognitivocomportementales, utiles pour mettre en place des stratégies de résolution de problèmes et d'auto-contrôle, les thérapies psychomotrices ou sensorimotrices (Chevalier & Simard, 2006) qui visent à accroître le contrôle et la conscience corporelle chez le jeune enfant ou encore l'entraînement à la pleine conscience pour les enfants plus âgés (*Mindfulness*, Carboni, 2013). Dès l'annonce du diagnostic, une intervention psychoéducative peut être intéressante pour informer des particularités du trouble et conseiller les parents et enseignants quant aux pratiques éducatives à favoriser (Purper-Ouakil *et al.*, 2006). Des programmes de guidance parentale, encore à l'essai, pourraient aussi aider les parents à gérer, via diverses stratégies, les difficultés spécifiques de leurs enfants (Wodon, 2009). Enfin, en milieu scolaire, Poissant et son équipe (2007) ont créé pour les enfants avec TDA/H un programme multidimensionnel de remédiation cognitive. Il est divisé en 2 volets. Le premier se centre sur la concentration par le biais d'une stratégie motrice. Le second consiste en un entraînement cognitif par la réalisation répétée d'exercices.

Depuis quelques années, les neuropsychologues proposent des prises en charge cognitives ciblées sur les fonctions cognitives déficitaires chez l'enfant souffrant de TDA/H. Cependant, peu d'études se sont consacrées à l'évaluation

de l'efficacité de ce type de prise en charge. Celles-ci montrent un impact positif de l'entraînement des processus attentionnels et/ou exécutifs notamment par l'utilisation de programmes informatiques (Kerns *et al.*, 1999 ; Noël *et al.*, 2007 ; Shalev, Tsai & Mevorach, 2007 ; Thorell *et al.*, 2009) et par l'entraînement de la mémoire de travail (Beck *et al.*, 2010 ; Prins, 2011) chez les enfants avec TDA/H. Le caractère plus ou moins attractif des stimuli apparaît important en rééducation (Prins *et al.*, 2011), tout comme l'aménagement de conditions environnementales favorables à la concentration (Diamond *et al.*, 2007). Les conséquences des entraînements sont diverses. Des améliorations peuvent être observées au niveau du ou des processus entraînés, au niveau d'autres processus non entraînés, sur le plan des performances scolaires et au niveau comportemental. L'étude de Noël (2007) souligne l'intérêt de débiter toute remédiation cognitive par une prise en charge de l'inhibition. Cependant, la plupart de ces études sont inconsistantes particulièrement quant aux méthodologies utilisées et à leurs résultats.

Les recherches concernant les interventions auprès des enfants spécifiquement TDA sont encore plus rares. Selon Diamond (2005), les profils des enfants avec TDA ou avec TDA/H pourraient différer à plus d'un titre, tant sur le plan cognitif que neurobiologique. Son hypothèse est que les enfants TDA présenteraient plutôt un trouble en mémoire de travail associé à des difficultés d'attention soutenue (lié notamment à de l'ennui) et peu, voire pas de difficultés d'inhibition, contrairement aux enfants TDA/H pour lesquels les difficultés d'inhibition, l'agitation motrice et l'inconstance des performances seraient à l'avant-plan.

Dans ce cadre, la présente étude rapporte 2 cas d'enfants avec TDA qui ont suivi un entraînement spécifique des fonctions attentionnelles et exécutives (Noël *et al.*, 2007 ; Poissant, 2007). Elle vise à déterminer l'efficacité d'une prise en charge cognitive en examinant d'une part l'amélioration des processus attentionnels dans des épreuves cognitives spécifiques (en observant si cela se maintient) et d'autre part, de manière écologique via le complètement de questionnaires par les parents et les enseignants. L'intervention consistait à entraîner les processus exécutifs et attentionnels déficitaires au travers d'un ensemble d'exercices papier/crayon et informatisés de complexité croissante. Les prises en charge ont été adaptées aux troubles spécifiques de l'enfant (Purper-Ouakil *et al.*, 2006).

MÉTHODE

Cas AL

AL, est un garçon âgé de 9 ans et 4 mois lors de la réalisation du bilan neuropsychologique. Il remplit les critères correspondant au TDA/H avec une présentation d'inattention prédominante (DSM-V, 2015). En effet, il se présente en raison de difficultés attentionnelles présentes depuis plus de 6 mois et avant l'âge de 12 ans. Il ne parvient pas

à maintenir son attention sur une longue durée d'après les éléments anamnestiques, ce qui l'empêche de poursuivre correctement les leçons à l'école (abandonnant les tâches). Les difficultés se répercutent tant au domicile qu'à l'école. Il n'existe pas d'autres troubles associés. L'intervention débute alors qu'AL entre en 4^e primaire (9 ans et 7 mois) et s'étend sur une période de 5 mois.

Cas DG

DG, est un garçon âgé de 6 ans et 5 mois, né à 32 semaines de gestation. Il remplit les critères correspondant au TDA/H avec une présentation d'inattention prédominante (DSM-V, 2015). En effet, les parents consultent suite à des difficultés attentionnelles (DG est décrit comme rêveur, distrait, et lent) présentes avant l'âge de 12 ans (dès l'entrée en primaire) et persistant depuis plus de 6 mois. Elles se manifestent tant au domicile qu'à l'école. Il n'existe pas d'autres troubles associés. La prise en charge débute alors que DG est en 1^{re} primaire et s'étend sur une période de 5 mois.

Intervention

La prise en charge cognitive a duré 30 semaines à raison de 2 séances de 45 minutes par semaine. La première partie de l'intervention a été consacrée intégralement à l'entraînement des fonctions inhibitrices (10 semaines environ, dépendant de l'avancement du niveau de complexité des exercices) conformément aux recommandations de Noël et ses collaborateurs (2007). La seconde partie mêlait des exercices de flexibilité, d'attention sélective et d'attention soutenue (suivant les troubles objectifs). Le *tableau 1* reprend les types d'exercices proposés en séance, essentiellement des jeux de type papier-crayon et d'exercices informatisés (programme *Gérip*, Couillet & Le Bornec, 2007). Les séances étaient organisées de manière à respecter les 5 principes proposés par Noël et ses collaborateurs (2007) : 1) l'entraînement des fonctions attentionnelles altérées ; 2) la réalisation d'exercices de complexité croissante en respectant la progression individuelle de chaque enfant ; 3) le passage à un niveau de complexité supérieur lorsque la performance atteint un certain niveau de qualité (90 % de

réponses correctes à 2 reprises consécutives) ; 4) la mesure des temps d'exécution des exercices en mettant l'accent sur la qualité de la performance plus que sur la vitesse ; enfin, 5) un *feed-back* constant de la part de l'enfant sur la séance. En cas de progrès (diminution des comportements d'inattention en séance ou lors du passage à un niveau supérieur), des récompenses (bonbons, cartes de jeux) sont données aux enfants afin de maintenir leur motivation.

Évaluation pré- et post-intervention

Les évaluations préalable et postérieure à l'intervention comportaient un bilan neuropsychologique approfondi et une évaluation plus écologique à l'aide de questionnaires administrés aux parents et aux enseignants. Les épreuves utilisées sont principalement issues de tâches attentionnelles standardisées (pour la plupart, informatisées) évaluant les capacités d'alerte, d'attention soutenue et de vigilance, d'attention sélective visuelle et auditive, d'attention divisée, d'inhibition et de flexibilité cognitive (description des outils : *tableau 2*). Deux tâches expérimentales ont été proposées comme ligne de base : 1) une tâche de flexibilité appelée la tâche « plus-moins »¹ et 2) une tâche d'attention divisée nécessitant de répartir ses ressources attentionnelles entre deux tâches (motrice et mémoire à court terme verbale)². Notons que l'épreuve du *Stroop* (version adultes, Godefroy & Grefex, 2008) a fait l'objet d'une normalisation spécifique à l'Université de Liège auprès d'un groupe de 24 enfants contrôles âgés de 8 et 9 ans (*tableau 2*). Les épreuves d'attention sélective (visuelle et auditive), d'attention divisée et de flexibilité de la TEA qui n'étaient pas normées chez les enfants de 6 ans ont également fait l'objet d'une normalisation spécifique auprès d'un échantillon de 20 enfants de 6 ans (Docquier, 1999). En parallèle, les échelles de Connors ont été proposées afin d'évaluer les difficultés de l'enfant dans la vie quotidienne (versions Parents et Enseignant, Goyette, Connors & Ulrich, 1978 ; pour une description de la procédure de calcul et des normes, voir Catale *et al.*, 2014 pour la version Parents et voir Dugas & Bouvard, 1997 pour la version Enseignants).

¹ Il s'agit de dire moins à la place de plus et vice versa ; si le fond de la case est coloré, il faut dire l'inverse.

² Il s'agit de mettre des croix au sein de cases tout en rappelant des séries de chiffres présentées oralement dans un ordre déterminé.

Tableau 1. Exemples d'exercices effectués par les enfants en prise en charge.

Fonctions entraînées	Types d'exercice	Exemples d'exercices réalisés
Inhibition	<i>Stroop</i>	Dénomination du nombre de chiffres présentés, indépendamment de la valeur des chiffres (44, réponse : 2)
Flexibilité	Alternance de 2 tâches	Présentation de paires d'animaux de taille variable. Désignation du plus petit animal en taille réelle. Si le fond de l'image est coloré, désignation du plus grand animal en taille réelle
Attention visuelle	Détection de cibles visuelles	Barrage d'une image cible parmi un ensemble de distracteurs le plus rapidement possible
Attention auditive	Détection de cibles auditives	Identification de cibles auditives au sein d'une séquence de sons/mots
Attention soutenue	Détection de cibles visuelles durant une période prolongée	Barrage d'une image cible pendant des durées de plus en plus longues avec une fréquence de moins en moins élevée

Tableau 2. Tableau de comparaison des performances d'AL et de DG aux bilans.

		AL			DG	
<i>Tests</i>		<i>Pré</i>	<i>Post</i>	<i>Post+ 5 mois</i>	<i>Pré</i>	<i>Post</i>
Vigilance Visuelle TEA						
<i>Attention soutenue</i>	Temps (ms)	753 (P38)	703 (P34)	803 (P4)*	1 017	1 050
	Erreurs	42 (< P1)*	5 (P27)	5 (P27)	5	4
	Omissions	25 (P2)	6 (P50)	11 (P31)	28	38
TEA-Carrés						
<i>Attention sélective visuelle</i>	Temps (ms)	982 (P97)	619 (P99)	895 (P93)		
	Erreurs	6 (P4)*	3 (< P16)	1 (< P50)		
	Omissions	7 (P2)*	3 (< P54)	1 (P < 90)		
	WISC-IV-Code	31 (NS = 6)	38	45	21 (NS = 5)	23 (NS = 5)
TEA-Sons						
<i>Attention sélective auditive</i>	Temps (ms)	660 (P18)	619 (P31)	674 (P14)	691 (708 ± 86) ^a	885* (708 ± 86) ^a
	Erreurs	2 (P31)	2 (< P31)	1 (< P58)	5 (2.1 ± 2.1) ^a	0 (2.1 ± 2.1) ^a
	Omissions	1 (P18)	0 (> P34)	0 (> P34)	11* (2.5 ± 2.2) ^a	5 (2.5 ± 2.2) ^a
TEA						
<i>Attention divisée</i>	Temps (ms)	931 (P14)	843 (P31)	746 (P69)	1 502 (< P1)*	1 031 (P14)
	Erreurs	2 (< P54)	5 (P10)	0 (> P79)	0 (> P79)	0 (> P79)
	Omissions	6 (P42)	7 (P18)	4 (P50)	22 (< P1)	21 (P4)*
TEA-Go/No go						
<i>Inhibition</i>	Temps (ms)	585 (P27)	525 (P42)	521 (P46)	647 (P66)	1 006 (< P1)*
	Erreurs	11 (< P1)	2 (< P69)	4 (P38)	10 (P3)*	2 (< P69)
	Omissions	3 (> P7)	0 (> P58)	0 (> P58)	9 (P1)*	3 (< P24)
Stroop interférence						
<i>Inhibition</i>	Temps (s)	228* (161 ± 36) ^b	136 (161 ± 36) ^b	144 (161 ± 36) ^b	92 (73 ± 19) ^c	101 (73 ± 19) ^c
	Erreurs	18* (8.2 ± 6.3) ^b	3 (8.2 ± 6.3) ^b	3 (8.2 ± 6.3) ^b	3 (1.89 ± 2.14) ^c	3 (1.89 ± 2.14) ^c
TEA-Incompatibilité						
<i>Flexibilité</i>	Temps (s)	507 (P73)	467 (P76)	407 (P91)	483 (P93)	1 185 (P3)*
	Erreurs	6 (P46)	13 (P < 69)	8 (P27)	32 (P5)*	22 (P12)
TEA						
<i>Flexibilité</i>	Temps (ms)	1 403 (1 373 ± 204) ^d	916 (1 125 ± 327) ^d	1 030 (P27)	2 195 (1 993 ± 851) ^a	4 153* (1 993 ± 851) ^a
	Erreurs	15* (6.7 ± 3.9) ^d	6 (6.7 ± 3.9) ^d	1 (P93)	22* (6.7 ± 3.9) ^a	12 (6.7 ± 3.9) ^a

Notes. Temps de réaction = TR ; Percentiles = P ; Note standard = NS ; Secondes = s ; Millisecondes = ms.

^a Normalisation auprès de 20 enfants contrôles âgés de 6 ans (Docquier,1999). ^b Normalisation auprès de 24 enfants contrôles âgés entre 8 et 9 ans. ^c Normes de Catale *et al.* (2014). ^d Normalisation auprès de 20 enfants contrôles âgés de 9 et 10 ans (Docquier,1999).

* score < P5 ou z-score < - 1.66.

Une seconde évaluation post-intervention comportant le bilan neuropsychologique et l'évaluation écologique des parents³ a été réalisée auprès d'AL 5 mois après la fin de la prise en charge.

Groupe contrôle

Afin de contrôler l'effet test-retest que l'on peut rencontrer lors de l'administration des mêmes épreuves neuropsychologiques endéans un temps relativement court, chaque enfant clinique était apparié à un groupe d'enfants de

contrôle (sans prise en charge). Ce groupe était composé de 4 enfants de même âge, de même sexe et de même niveau socio-culturel. Chaque enfant du groupe contrôle était évalué à 2 reprises avec les mêmes épreuves cognitives. Les résultats de chaque enfant ont été comparés à ceux des groupes contrôles avec le Test-t modifié de Crawford et Howell (1998) réalisés à l'aide du programme *Singlims* (Crawford & Garthwaite, 2002). En outre, les performances en début et en fin de prise en charge de chaque enfant ont été comparées aux étalonnages des épreuves standardisées administrées.

³ Les questionnaires n'ont pu être administrés aux enseignants (congénés scolaires).

RÉSULTATS

Cas AL

Procédure et observations cliniques

La prise en charge cognitive s'est ciblée sur les difficultés attentionnelles suivantes : l'inhibition, la flexibilité, l'attention sélective visuelle et l'attention soutenue. AL progressait rapidement. Seules les 8 premières séances furent consacrées uniquement à l'inhibition (AL ayant atteint le niveau de complexité 4 sur 5 niveaux existants). Des exercices d'attention sélective visuelle, de flexibilité, d'attention soutenue et à nouveau d'inhibition (via des exercices informatiques introduits à partir de la 20^e séance) ont été ensuite proposés. Durant les séances, AL était très collaborant et motivé.

Évaluation neuropsychologique et écologique

Le *tableau 2* reprend les scores obtenus par AL dans les différentes épreuves administrées avant et après l'intervention. Avant l'intervention, les résultats confirment la présence de difficultés à maintenir son attention durant une durée prolongée sur une même tâche, à focaliser son attention sur des éléments visuels et à inhiber une réponse verbale ou motrice dominante. Ces résultats concordent avec les observations rapportées par l'entourage et l'enseignant (*tableau 3*). Dans chaque tâche, les performances d'AL ont été comparées avant et après l'intervention à celles obtenues par les 4 sujets contrôles à l'aide du Test-t modifié de Crawford et Howell (1998). Les résultats sont repris dans le *tableau 4*.

Avant l'intervention, AL ne diffère pas des sujets contrôles au test des matrices de la WISC-IV et obtient des performances dans la moyenne (note standard de 13). En revanche, ses performances diffèrent significativement de celles du groupe contrôle dans 10 épreuves informatisées de la TEA (Vigilance visuelle, Alerte, Attention sélective visuelle, Attention divisée) mais également au subtest Code de la WISC-IV, à la tâche d'Attention auditive de la

NEPSY-I, au *Stroop*, au TMT, au test de *Hayling* et à la tâche de flexibilité plus/moins).

Après l'intervention, les performances d'AL ne diffèrent plus de celles de son groupe contrôle excepté dans 2 épreuves. AL y obtient des performances supérieures à celles de son groupe contrôle (> 1,5 écart-type) révélant une amélioration significative des performances d'AL. En outre, ces performances peuvent être comparées aux étalonnages des épreuves standardisées. Comme le montre le *tableau 2*, le nombre d'erreurs diminue significativement après l'intervention. De façon générale, la comparaison des performances montre des améliorations significatives au sein des épreuves de la TEA (attention soutenue pour les erreurs et les omissions, attention sélective visuelle pour les erreurs et les omissions, *go/no go* pour les erreurs, flexibilité pour les erreurs) et du test de *Stroop* (erreur et temps de réponse). En fin d'intervention, les performances d'AL sont comparables à celles des enfants de son âge. Ces améliorations semblent également se généraliser, en partie, à d'autres contextes comme au sein de l'école. En effet, les questionnaires, et particulièrement celui destiné aux enseignants, indiquent une diminution sensible de la fréquence de certains comportements (impulsivité, inattention et index d'hyperactivité, *tableau 3*).

Enfin, les améliorations observées perdurent dans le temps. Le *tableau 2* met en évidence un nombre d'erreurs restant dans la norme pour les 2 évaluations postérieures à l'intervention. Seule une détérioration au niveau du temps de réaction à l'épreuve vigilance visuelle de la TEA a été observée, AL se situant en dessous des normes des enfants de son âge⁴.

Cas DG

Procédure et observations cliniques

La prise en charge cognitive s'est centrée sur les difficultés attentionnelles suivantes : l'inhibition, l'attention sélective

⁴ Cette épreuve est régulièrement « échouée » (cf. résultats groupe contrôle).

Tableau 3. Résultats aux questionnaires de Connors parents (z-score) et enseignants (t-score).

	AL			DG	
	Pré	Post	Post + 5 mois	Pré	Post
<i>Version Parents</i>					
Impulsivité	0,5	0,5	1	0,5	0
Difficultés d'apprentissage	1,25*	0,75*	1*	1,25*	1,5*
Difficultés de comportement	0,125	0,125	0,125	0,5	0,375
Anxiété	0	0	0	2*	1
Index d'hyperactivité	0,2	0,2	0,2	0,8	0,6
<i>Version enseignants</i>					
Impulsivité	63	54	/	47	52
Difficultés de comportement	52	48	/	45	48
Inattention	66	47	/	55	52
Index d'hyperactivité	1,3	0,7	/	0,6	0,7

* z-score < - 1.66 ou t-score > 70.

Tableau 4. Comparaison des performances du groupe de contrôle (moyenne et écart-type) et AL.

		Pré			Post		
		Contrôle	AL	<i>t</i>	Contrôle	AL	<i>t</i>
<i>Attention soutenue</i>	Vigilance visuelle (TEA)						
	Temps (ms)	727 (85)	753	0.28	718 (71)	703	- 0.18
	Erreurs	10 (11)	42	2.54*	9 (5)	5	- 0.68
	Omissions	17 (6)	25	1.13	16 (6)	6	- 1.41
<i>Alerte</i>	Sans signal (TEA)						
	Temps (ms)	291 (49)	287	- 0.08	260 (28)	257	- 0.8
	Anticipations	0.25 (0.5)	0	- 0.45	0.5 (1)	0	- 0.45
	Omissions	0.25 (0.5)	0	- 0.45	0 (0)	0	
	Avec signal (TEA)						
	Temps (ms)	253 (18)	286	1.62	227 (10)	232	0.45
	Anticipation	0.75 (0.96)	4	3.04*	0.5 (0.6)	2	2.32
	Omissions	0 (0)	1		0 (0)	0	
	Indice alerte	0.13 (0.1)	0	- 1.21	0.1 (0.1)	0.103	- 0.33
<i>Attention sélective visuelle</i>	TEA-Carré						
	Temps (ms)	1 097 (114)	982	- 0.90	974 (111)	619	- 2.86*
	Erreurs	0.5 (1)	6	4.92**	1.8 (0.5)	3	2.24
	Omissions	4 (3)	7	0.78	3 (2)	3	0
	Barrage						
	Temps (s)	262 (44)	249	-0.27	185 (43)	236	1.06
	Erreurs	0	0		0 (0)	0	
	Omissions	3 (2.94)	14	3.34*	0.75 (0.95)	0	- 0.70
	Code (WISC-IV)	43 (4.5)	31	- 2.44*	44 (4)	38	- 1.20
<i>Attention Auditive</i>	Attention auditive et réponses associées (NEPSY-I)						
	Partie A-Précision	52 (5)	37	- 2.67*	49 (4)	50	0.15
<i>Attention divisée</i>	TEA						
	Temps (ms)	79 (67)	931.5	2.69*	674 (54)	843.5	2.80
	Erreurs	1.25 (0.96)	2	0.70	2 (1.5)	5	1.94
	Omissions	6 (2)	6	0.10	5 (2)	7	0.85
<i>Inhibition</i>	Go/no Go (TEA)						
	Temps (ms)	466 (127)	585	0.84	497 (71)	526	0.37
	Erreurs	3 (4)	11	1.93	3 (3)	2	- 0.39
	Omissions	1.5 (1)	3	1.04	0 (0)	0	
	Stroop interférence						
	Temps (s)	169 (16)	228	3.26*	146 (13)	136	- 0.68
	Erreurs	7 (3)	18	2.55*	6 (4)	3	- 0.75
	Incompatibilité TEA						
	Temps (s)	447 (151)	507	0.36	470 (104)	467	- 0.02
	Erreurs	14 (13)	6	- 0.55	13 (2)	3	- 4.14*
	Hayling						
Partie A : Temps(s)	10 (0)	11		10 (0)	10		
Partie A : Erreurs	0 (0)	1		0 (0)	0		
Partie B : Temps(s)	48 (14)	43	- 0.34	24 (3)	25	0.36	
Partie B : Pénalités	1 (0)	8	62.61**	1 (2)	3	0.78	
<i>Flexibilité</i>	Alternance lettre-chiffre-TEA						
	Temps (ms)	1 189 (204)	1 403	0.94	884 (103)	915	0.28
	Erreurs	5 (4)	15	2.01	6 (3)	6	0

		Plus/moins					
Flexibilité	Temps (s)	182 (8)	220	4.27*	145 (13)	146	0.07
	Erreurs	2 (2)	7	2.10	2 (2)	1	- 0.30
	TMT						
	Chiffre temps (s)	31 (8)	34	0.32	26 (4)	22	- 0.91
	Lettre temps (s)	36 (6)	59	3.36*	33 (12)	25	- 0.63
	Partie B temps(s)	68 (5)	99	5.01**	56 (10)	39	- 1.54

Notes. Secondes = s ; Millisecondes = ms.

* p < 0.05 et ** p < 0.01.

auditive, la flexibilité et l'attention soutenue. Les 15 premières séances furent uniquement employées au travail de l'inhibition (atteinte du niveau de complexité 4). DG avait plus de difficulté à atteindre les critères de réussite des exercices d'inhibition pour passer au niveau de difficulté supérieur. Suite aux difficultés d'attention soutenue et aux signes de démotivation de DG, il a été nécessaire de fractionner les 45 minutes de rééducation en 3 périodes entrecoupées de 2 pauses de 5 minutes (diminution progressive des temps récréatifs). Enfin, en raison de l'absentéisme, le rythme de 2 séances par semaine n'a pu être respecté et a dû être augmenté, dans 25 % des cas, à 3 séances par semaine. L'une d'elle s'effectuait à l'école, sur le temps de midi, induisant alors une certaine fatigue chez DG. Au cours de la rééducation, DG était collaborant mais montrait un intérêt limité pour les exercices. Un système de récompense a dû être installé afin de soutenir sa motivation.

Évaluation neuropsychologique et écologique

Comme le montre le *tableau 2*, DG présentait des difficultés à maintenir son attention durant une durée prolongée sur une même tâche, à focaliser son attention sur des stimuli auditifs, à différer une réponse prédominante et des difficultés à alterner entre 2 types de tâches. Ces déficits corroborent les observations rapportées par les parents et l'enseignante (*tableau 3*).

Le *tableau 5* reprend les performances de DG avant et après l'intervention comparées à celles obtenues par les 4 sujets contrôle à l'aide du Test-t modifié de Crawford et Howell (1998) Celui-ci montre des performances de DG déficitaires dans 12 épreuves comparativement au groupe contrôle avant l'intervention. Les capacités intellectuelles de DG étaient tout à fait dans la norme et ne différaient pas du groupe contrôle au test des matrices de la WISC-IV (note standard de 10). En post-intervention, les analyses mettent en évidence une amélioration des résultats de DG au niveau du nombre d'erreurs et d'omissions (Attention sélective auditive TEA, Flexibilité TEA, *go/no go* TEA, etc.) qui se traduit par une augmentation simultanée des temps de réponse. Ces résultats indiquent que DG privilégie une stratégie qualitative (se rapportant au nombre de bonnes réponses).

Au niveau des épreuves standardisées, la comparaison des performances de DG à l'échantillon d'étalonnage après l'intervention montre que des améliorations significatives au niveau du nombre d'erreurs et d'omissions sont remarquées sur le plan de l'attention sélective auditive, des

capacités d'inhibition motrice et de la flexibilité. À nouveau, cette précision accrue va de pair avec un accroissement des temps de réactions qui deviennent significativement supérieurs à ceux des enfants de son âge dans une majorité des épreuves.

En revanche, aucun changement n'apparaît dans le questionnaire Parents et Enseignants avant et après l'intervention.

DISCUSSION GÉNÉRALE

Cette recherche permet d'objectiver un impact contrasté de la prise en charge cognitive sur les fonctions attentionnelles et exécutives ainsi que sur le comportement de l'enfant. L'intervention auprès d'AL a eu un impact positif sur les capacités attentionnelles et sur son comportement dans la vie quotidienne. Un transfert des améliorations dans la vie quotidienne a pu être mis en évidence au travers des questionnaires. Ces améliorations se maintiennent 5 mois après le suivi. Pour DG, les résultats montrent essentiellement un changement de stratégie. Avant l'intervention, DG privilégiait la vitesse à la précision dans ses performances. Cette tendance s'inverse après la prise en charge dans une majorité de tests. En revanche, très peu de changements ont été constatés au niveau des questionnaires post-intervention remplis par l'enseignant et les parents.

Plusieurs explications peuvent être évoquées pour rendre compte de ces résultats contrastés. Un premier élément réside dans la divergence des profils attentionnels et comportementaux présentés par les 2 enfants. Rappelons que le DSM-V permet de distinguer divers profils selon les manifestations du TDA/H rapportées par les familles à savoir Inattention prédominante, Hyperactivité prédominante et mixte. Dans le cadre de ces interventions, les 2 enfants correspondent à un profil Inattention prédominante. Tripp et Wickens (2009) ont cependant montré qu'il pouvait exister 504 combinaisons de ce trouble au départ des trois sous-types de base. Cette hétérogénéité se reflète dans les évaluations pré-intervention qui montrent une divergence des difficultés cognitives présentées par les 2 enfants (DG éprouve notamment des difficultés d'attention auditive et pas AL). De plus, DG présente certains symptômes d'hyperactivité-impulsivité qui divergent de ceux présentés par AL (l'indice d'hyperactivité parental est plus important chez DG). Cette diversité est fréquente (Franc, Maury & Purper-Ouakil, 2010) et peut expliquer les différences de bénéfices au terme de la prise en charge.

Tableau 5. Comparaison des performances moyenne (écart-type) du groupe de contrôle et DG.

		Pré			Post			
		Contrôle	DG	t	Contrôle	DG	t	
TEA-Vigilance visuelle								
<i>Attention soutenue</i>	Temps (ms)	940 (155)	1 017	0.45	910 (173)	1 050	0.72	
	Erreurs	3 (1)	5	1.60	4 (2)	4	- 0.18	
	Omissions	17 (7)	28	1.32	17 (6)	38	3.05*	
TEA-Carrés								
<i>Attention sélective visuelle</i>	TR (ms)	1 284 (76)	1 372	1.03	1 317 (74)	1 192	- 1.50	
	Erreurs	1 (1)	4	2.57*	1 (1)	1	- 0.35	
	Omissions	6 (2)	4	- 0.98	6 (4)	9	0.78	
	Barrage							
	Temps (s)	358 (15)	656	17.31**	310 (14)	404	5.90**	
	Erreurs	0	0		0	0		
	Omissions	11 (5)	21	1.91	4 (3)	14	2.31	
	Code (WISC-IV)	45 (7)	21	- 3.05*	53 (7)	23	- 4.01*	
TEA-Sons								
<i>Attention sélective auditive</i>	Temps (ms)	716 (81)	691	-0.27	640 (50)	885	4.35*	
	Erreurs	2 (2)	5	1.10	0.8 (0.5)	0	- 1.34	
	Omissions	1 (2)	11	4.44*	1 (1)	5	3.10*	
Attention auditive et réponses associées (NEPSY-I)								
	Partie A-Précision	49 (6)	32	- 2.51*	51 (6)	31	- 3.07	
TEA								
<i>Attention divisée</i>	Temps (ms)	899 (180)	1 502	3*	862 (145)	1 031	1.04	
	Erreurs	2 (2)	1	- 0.19	2 (2)	0	- 0.76	
	Omissions	7 (2)	22	5.77**	6 (2)	22	5.86**	
	Double Tâche							
	Empan	5 (2)	4	- 0.45	4 (1)	4	- 0.23	
	Tâche d'empan	10 (4)	11	0.16	12 (3)	8	- 1.12	
	Tâche motrice	57 (5)	36	- 3.81*	68 (7)	46	- 2.78*	
	Double tâche empan	9 (6)	5	- 0.60	11 (5)	4	- 1.27	
	Double tâche motrice	48 (13)	27	- 1.42	65 (7)	39	- 3.48*	
	Golno go TEA							
<i>Inhibition</i>	Temps (ms)	675 (108)	647	- 0.23	671 (168)	1 006	1.78	
	Erreurs TEA	4 (2)	10	2.52*	3 (2)	2	- 0.39	
	Omissions TEA	0.5 (0.6)	9	13.17**	0.8 (0.5)	3	4.02	
	Stroop – Interférence							
	Temps (s)	75 (8)	92	1.89	62 (5)	101	7.02**	
	Erreurs	0.5 (0.6)	1	0.77	0	0		
Incompatibilité TEA								
	Temps (s)	913 (92)	483	- 4.17*	895 (272)	1 185	0.95	
	Erreurs	10 (11)	32	1.81	6 (6)	22	2.22	
Alternance lettre-chiffre TEA								
<i>Flexibilité</i>	Temps (ms)	1 870 (258)	2 195	1.13	1 480 (202)	4 153	11.81**	
	Erreurs	8 (5)	22	2.36*	6 (4)	12	1.60	
	Plus/moins							
	Temps (s)	254 (27)	247	- 0.22	204 (27)	504	10.00**	
	Erreurs	1.5 (1.3)	5	2.42*	1 (1)	5	2.53	

Notes. Secondes = s ; Millisecondes = ms.

* p < 0.05 et ** p < 0.01.

L'implication de l'enfant et de son entourage dans la prise en charge constitue probablement un deuxième facteur d'explication de cette variabilité d'impact (Pomey *et al.*, 2015). La littérature souligne l'importance, lors de la mise en place d'une prise en charge chez un enfant, de son implication dans celle-ci (Bastin & Deroux, 2007). Elle apparaît primordiale, tout comme le soutien des parents et la collaboration parents-rééducateurs-enseignants qui peuvent accentuer la motivation et l'investissement de l'enfant. Lors de cette étude, plusieurs indices suggèrent que les 2 enfants présentent des degrés de motivation différents. Ils se sont montrés coopérants et globalement satisfaits des séances. Cependant, AL était si motivé qu'il tentait de réaliser chez lui des exercices semblables à ceux effectués en séance. En revanche, DG rechignait régulièrement à réaliser certains exercices en particulier lorsque la séance prenait place dans le cadre scolaire. Par ailleurs, plusieurs observations cliniques laissent supposer que les parents d'AL et DG présentaient des attitudes différentes face à la prise en charge. Les parents d'AL l'encourageaient avant et après chaque séance, en le félicitant et le valorisant. L'enseignante tentait également de mettre en place quelques stratégies en classe (système de renforcement). L'enseignante de DG était elle aussi à l'écoute et impliquée dans le soutien à donner à l'enfant (changement de place, renforcements...). Par contre, les parents de DG, même s'ils l'encourageaient, ont exprimé à plusieurs reprises leur doute face à l'efficacité de la prise en charge. À cet égard, il aurait donc été utile d'inclure des questionnaires permettant d'évaluer l'attitude de l'entourage par rapport à la prise en charge.

La prise de conscience des difficultés est sans doute également un élément déterminant de l'efficacité de toute prise en charge. Elle conditionne la possibilité de « mettre en place un geste attentionnel » intentionnel et orienté vers les comportements problématiques (Willems, 2007, p. 174). Même si les manifestations d'inattention étaient relevées auprès de chaque enfant durant la prise en charge, la prise de conscience des difficultés a pu en être différente, notamment du fait de leur âge respectif. De plus en plus de programmes de rééducation développent une méthode métacognitive (Lussier, 2009 ; Poissant, 2007) dont le but est de « faire prendre conscience au sujet de ses difficultés et de mettre en place des stratégies améliorant les capacités d'autorégulation » (Lussier & Flessas, 2010, p. 56). Il serait ainsi nécessaire d'insérer des questionnaires permettant d'évaluer la prise de conscience des difficultés par chaque enfant et de pouvoir mettre en place certaines interventions durant la prise en charge.

Enfin, il est possible que la durée de la prise en charge ait été insuffisante pour atteindre les objectifs fixés. Les 2 patients présentaient des rythmes de progression très différents aux exercices proposés. Ainsi, AL a amélioré rapidement ses performances et augmenté le niveau de difficulté en conséquence. DG a avancé plus lentement au sein des exercices sans doute en raison de son plus jeune âge. Thorell et ses collègues (2009) émettent l'hypothèse que certaines fonctions déficitaires demandent une

rééducation plus longue. Selon les difficultés objectivées, une prise en charge plus longue serait donc nécessaire non seulement parce que les déficits sont plus importants mais aussi parce que les symptômes pourraient être plus intenses. Le bilan post-intervention suggère que l'enfant a opéré un changement de stratégie puisqu'il privilégie désormais la précision (moins d'erreurs et d'omissions) à la vitesse. Ce renversement de stratégie, sur lequel la prise en charge met explicitement l'accent, traduit une évolution importante dans la façon dont l'enfant exécute les tâches. En effet, dans toute prise en charge, les premiers progrès sont nécessairement attendus au niveau de la qualité des réponses, un préalable sans lequel un accroissement des temps de réponse n'a effectivement pas de sens.

Pour terminer, il serait intéressant de travailler à la mise au point d'instruments d'évaluation et de prise en charge plus écologiques (Laporte & Gay, 2006). Dans le cadre de nos investigations, les questionnaires utilisés sont encore trop réducteurs pour apprécier les conséquences des troubles au quotidien ou pour évaluer un transfert des améliorations sur la vie quotidienne. En outre, l'entraînement des fonctions cognitives déficitaires devrait ouvrir la porte à un travail visant la mise en application des capacités entraînées dans les situations de la vie quotidienne. Ce transfert devrait pouvoir être travaillé en séance par le biais d'une analyse écologique plus fine des situations problèmes.

CONCLUSION

Les résultats obtenus au sein de ces 2 études de cas sont encourageants et soutiennent l'efficacité des programmes d'entraînement centrés sur les fonctions attentionnelles et exécutives dans le cadre du TDA (inattention prédominante). Les résultats confirment en outre l'importance d'adapter la nature mais également la complexité des exercices proposés à chaque enfant. Les facteurs motivationnels et l'implication de l'entourage jouent très certainement un rôle important dans la prise en charge.

Enfin, ces études de cas se sont centrées sur une approche cognitive des troubles. Toutefois, le fonctionnement cognitif n'est certainement pas la seule dimension perturbée chez l'enfant atteint de TDA/H. Il s'agit d'une pathologie complexe qui affecte en profondeur le développement de l'enfant dans ses dimensions affective, scolaire, familiale et sociale. Ainsi la question de l'effet spécifique d'une intervention particulière se heurte inévitablement à la complexité des interactions qui entrent en jeu dans le tableau clinique. Si, d'un point de vue scientifique, il est tout à fait capital de pouvoir démontrer l'efficacité spécifique d'une intervention, d'un point de vue clinique, la convergence d'approches complémentaires reste sans doute l'un des facteurs déterminants de l'efficacité de la prise en charge d'un enfant qui souffre de TDA/H.

RÉFÉRENCES

- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION – DSM-V. (Washington DC, 2015). *Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux*, 5^e édition. Traduction française par Guelfi, J.-D. et al. Masson, Paris, 2015.
- BASTIN, L. & DEROUX, C. (2007). Évaluation des capacités attentionnelles. In M.-P. Noël (Ed.), *Bilan neuropsychologique de l'enfant* (pp. 97-116). Wavre : Mardaga.
- 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, 221-227.
- CATALE, C., LEJEUNE, C., SCHMITZ, X. & MEULEMANS, T. (2014). Validation d'un test d'inhibition auprès d'enfants présentant un trouble déficitaire de l'attention avec/sans hyperactivité. *Canadian Journal of Behavioural Science / Revue canadienne des sciences du comportement*, 46 (1), 66-72.
- CATALE, C. & MEULEMANS, T. (2013). Diagnostic, évaluation et prise en charge du trouble déficitaire de l'attention avec/sans hyperactivité : le point de vue du neuropsychologue. *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence*, 3, 140-147.
- CARBONI, J.A., ROACH, A.T. & FREDRICK, L.D. (2013). *Impact of Mindfulness Training on the Behavior of Elementary Students With Attention-Deficit/Hyperactive Disorder*.
- CHEVALIER, N. & SIMARD, F. (2006). In Chevallier, N., Poissant, H., Guay, M.-C., Achim, A. & Lageix, P. (editors), *Le Trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité. Les enjeux en santé et en éducation* (pp. 141-154). Québec : Collection Santé et Société. Presses de l'université de Québec.
- COUILLET, J. & LE BORNEC, G. (2007). *Gérip. programme multimedial. Multimédia interactif*.
- CRAWFORD, J.R. & GARTHWAITE, P.H. (2002). Investigation of the single case in neuropsychology: Confidence limits on the abnormality of test scores and test score differences. *Neuropsychologia*, 40, 1196-1208.
- CRAWFORD, J. R. & HOWELL, D. C. (1998). Comparing an individual's test score against norms derived from small samples. *The Clinical Neuropsychologist*, 12, 482-486.
- 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 (03), 807-825.
- DIAMOND, A., BARNETT, W.S., THOMAS, J. & MUNRO, S. (2007). Preschool program improves cognitive control. *Science*, 318, 1387-1388.
- DOCQUIER, L. (1999). *Étude du développement de l'attention dans un échantillon d'enfants âgés de 6 à 14 ans*. Mémoire de master en psychologie non publié, Université de Liège, Liège, Belgique.
- DUGAS, M. & BOUVARD, M. (1997). Échelle d'évaluation de la dépression chez l'enfant. Children's depression rating Scale. In J.D. Guelfi (Ed.), *L'Évaluation clinique standardisée en psychiatrie* (pp. 535-542). Boulogne : Éditions médicales Pierre Fabre.
- FRANC, N., MAURY, M. & PURPER-OUAKIL, D. (2010). Trouble déficitaire d'attention/hyperactivité (TDA/H) et comorbidités. In O. Revol & V. Brun (Eds.), *Trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité : de la théorie à la pratique*. Issy-les-Moulineaux : Masson.
- GODEFROY, O. & GREFEX, éditeurs (2008). *Fonctions exécutives et pathologies neurologiques et psychiatriques, évaluations en pratique clinique*. Marseille : Solal.
- GOYETTE, C. H., CONNERS, C. K. & ULRICH, C. F. (1978). Normative data on revised Conners parent and teacher rating scale. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 6, 221-236.
- KERNS, K.A., ESO, K. & THOMSON, J. (1999). Investigation of a Direct Intervention for Improving Attention in Young Children with ADHD. *Developmental neuropsychology*, 16 (2), 273-295.
- LUSSIER, F. & FLESSAS, J. (2010). Rééduquer les fonctions attentionnelles et exécutives : une approche métacognitive. In O. Revol. & V. Brun (Eds.), *Trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité : de la théorie à la pratique*. Issy-les-Moulineaux : Masson.
- NOËL, M.-P., BASTIN, L., SCHNEIDER, J. & POTTÉ, D. (2007). Rééducation neuropsychologique des troubles de l'attention et de l'inhibition chez l'enfant. *A.N.A.E.*, 93, 156-162.
- POISSANT, H. (2007). *Le PMCR (programme multidimensionnel de remédiation cognitive)*. Retrieved June 16, 2011. From <http://www.mels.gouv.qc.ca/sections/prprs/files-/2004014/activit%E9%20de%20suivi%201.pdf>
- POMEY, M.-P. et al. (2015). « Le « Montreal model » : enjeux du partenariat relationnel entre patients et professionnels de la santé ». *Santé publique, HS (S1)*, 41-50.
- PRINS, P. J.M., DOVIS, S., PONSIOEN, A., TEN BRINK, E. & VAN DER OORD, S. (2011). Does Computerized Working Memory Training with Game Elements Enhance Motivation and Training Efficacy in Children with ADHD? *CyberPsychology Behavior and Social Networking*, 14 (3), 115-122.
- PURPER-OUAKIL, D., WOHL, M., CORTESE, S., MICHEL, G. & MOUREN, M.-C. (2006). Le Trouble déficitaire de l'attention-hyperactivité (TDA/H) de l'enfant et de l'adolescent. *Annales médico-psychologiques*, 164, 63-72.
- ROTHBART, M. K. & RUEDA, M. R. (2005). The development of effortful control. In U. Mayr, E. Awh. & S. Keele (Eds.), *Developing individuality in the human brain: A tribute to Michael I. Posner* (pp. 167-188). Washington, D.C.: American Psychological Association.
- SHALEV, L., TSAL, Y. & MEVORACH, C. (2007). Computerized Progressive Attentional Training (CPAT) Program: Effective Direct Intervention for Children with ADHD. *Child Neuropsychology*, 13 (4), 382-388.
- THORELL, L.B., LINDQVIST, S., BERGMAN NUTLEY, S., BOHLIN, G. & KLINGBERG, T. (2009). Training and transfer effects in executive functioning in preschool children. *Developmental Science*, 12 (1), 106-113.
- TRIPP, G. & WICKENS, J.R. (2009). Neurobiology of ADHD. *Neuropharmacology*, 57, 579-589.
- WODON, I. (2009). *Déficit de l'attention et hyperactivité chez l'enfant et l'adolescent*. Wavre : Mardaga.