



HAL
open science

Les capacités mnésiques de l'enfant présentant un trouble déficit de l'attention : état des lieux

Pierre Martin, Mario Speranza, F. Colombel

► To cite this version:

Pierre Martin, Mario Speranza, F. Colombel. Les capacités mnésiques de l'enfant présentant un trouble déficit de l'attention : état des lieux. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*, 2022, 70 (3), pp.111-116. 10.1016/j.neurenf.2021.12.004 . halshs-04436232

HAL Id: halshs-04436232

<https://shs.hal.science/halshs-04436232>

Submitted on 3 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.

Copyright

Les capacités mnésiques de l'enfant présentant un trouble déficit de l'attention : état des lieux.

Memory Abilities in Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder : an Overview.

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, 78150 Le Chesnay-Rocquencourt, France

Résumé :

Le Trouble Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité est un trouble neurodéveloppemental marqué par une forte hétérogénéité des profils cognitifs et comportementaux des enfants atteints. Une altération des capacités de mémoire de travail est très souvent retrouvée. Cette atteinte touchant de manière privilégiée l'administrateur central, pourrait être consécutive aux symptômes du trouble, ou constitutive du trouble. L'étude des performances en mémoire épisodique donne des résultats moins consensuels. Si une atteinte secondaire peut parfois être observée, le trouble mnésique ne semble pas systématique. Cependant, certains auteurs estiment que l'atteinte épisodique pourrait être constitutive du Trouble Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité. L'évaluation mnésique des Troubles Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité reste intéressante d'un point de

vue fonctionnel afin de proposer à ces enfants des techniques d'apprentissage personnalisées. Il convient enfin d'avoir un regard sur la qualité du souvenir de ces enfants. Les atteintes attentionnelles et exécutives pourraient tout à la fois falsifier la justesse du souvenir mais aussi renforcer la trace mnésique du fait du traitement de nombreux éléments contextuels lors de l'encodage.

Mots clefs : *Trouble Déficitaire de l'Attention avec ou sans Hyperactivité, Mémoire de Travail, Mémoire Épisodique, Apprentissage*

Memory abilities in children with attention deficit/hyperactivity disorder: an overview.

Abstract:

Attention Deficit/Hyperactivity Disorder is a neurodevelopmental disorder marked by a strong heterogeneity of the cognitive and behavioral profiles of affected children. They can be diverse and have various repercussions in the child's daily life. An alteration of the working memory capacities is very often found. This impairment affects the central executive in a privileged way and could be consecutive to the symptoms of the disorder or constitutive of the disorder. The study of episodic memory performance gives less consensual results. Although secondary weakness can sometimes be observed, episodic impairment does not seem to be systematic. However, some authors believe that episodic impairment may be

constitutive of Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. The memory evaluation of Attention Deficit/Hyperactivity Disorder remains interesting from a functional point of view to propose personalized learning techniques. It is also important to look into the quality of memory of these children. Attentional and executive impairments could both falsify memory accuracy, while reinforcing the memory trace due to the processing of many contextual elements during encoding.

Keywords: *Attention deficit/hyperactivity disorder, Working memory, Episodic memory, Learning*

Introduction

Le trouble déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDA/H) est un trouble du neurodéveloppement. Le diagnostic du TDA/H repose sur la présence de plusieurs symptômes d'inattention ou d'impulsivité et d'hyperactivité, l'analyse clinique de la situation et les répercussions de ces symptômes [1]. Aucun test ne permet de valider ou d'écarter ce diagnostic. Si les théories actuelles évoquent fréquemment une origine exécutive des troubles [2-5], la sensibilité des tests utilisés en pratique neuropsychologique ne permet pas toujours de mettre en évidence ce déficit de manière constante [6, 7]. Les déficits cognitifs peuvent aussi être inexistantes. En effet, le diagnostic du TDA/H est marqué par la grande variabilité inter-individuelle de cette population [8, 9]. La présentation clinique peut se caractériser par

une prédominance de l'un ou l'autre des principaux symptômes (inattentive, impulsive ou mixte). De plus la présence fréquente de diverses comorbidités et l'étiologie multifactorielle du TDA/H [10], en font, de fait, un trouble caractérisé par une forte hétérogénéité clinique.

Divers modèles explicatifs du TDA/H existent. Le modèle classiquement admis pour rendre compte de l'origine des symptômes est une perturbation des fonctions exécutives et plus spécifiquement un défaut d'inhibition [3]. Plus récemment, un nouveau modèle théorique met l'accent sur l'aversion au délai et un défaut de motivation face aux tâches longues [11].

Sonuga-Barke (2005) [12] propose un modèle synthèse à double voie, intégrant à la fois des facteurs cognitifs et environnementaux. Pour lui, il existerait une altération cognitive et/ou motivationnelle initiale, neurodéveloppementale, de laquelle découlerait des conséquences environnementales renforçant les symptômes du TDA/H. La question de l'hétérogénéité des profils TDA/H est très présente dans ce modèle qui permet de relativiser la question d'un déficit primaire ou unique dans la compréhension du trouble. On peut alors s'interroger sur le phénotype intermédiaire (ou endophénotype) du TDA/H et s'intéresser aux altérations cognitives fréquemment retrouvées dans cette population. L'intérêt est renforcé sur le plan appliqué, au regard des multiples difficultés en vie quotidienne de ces enfants, et notamment en ce qui concerne les apprentissages et la scolarité. L'altération des capacités en mémoire de travail est souvent retrouvée dans la littérature portant sur le TDA/H. En effet, la mémoire de travail est incluse dans plusieurs modèles des fonctions exécutives [13, 14], fonctions que l'on suppose fréquemment touchées dans le cadre du TDA/H. La mémoire de travail se définit selon Baddeley (1986) [2] comme un système actif de stockage à court terme et de manipulation de l'information. Elle est composée de trois sous-systèmes : la boucle phonologique, le calepin visuo-spatial et l'administrateur central. Les deux premiers sous-systèmes sont chargés du stockage des informations auditivo-verbales pour la boucle

phonologique et des informations visuo-spatiales pour le calepin. L'administrateur central quant à lui, assure un rôle plus exécutif et est chargé de l'allocation des ressources permettant notamment la mise à jour et la manipulation des données. Une dernière instance, le buffer épisodique, permettrait le passage des informations de la mémoire de travail vers la mémoire épisodique durant l'encodage Superbia-Guimarães et Camos (2021) [15] évoquent la nécessité d'impliquer davantage la mémoire de travail dans les modèles explicatifs du TDA/H. En effet, les descriptions des symptômes évoquent une altération de la mémoire de travail (i.e. : perd ses affaires, oublis fréquents en vie quotidienne...) qu'il est pertinent de questionner. On pourra s'interroger alors si l'atteinte de la mémoire de travail, au même titre que l'atteinte de l'inhibition est fréquemment retrouvée chez ces enfants. L'atteinte de la mémoire de travail pourrait-elle expliquer la désorganisation du comportement et les faibles résultats académiques ? Également, la mémoire de travail serait sollicitée lors de la récupération des souvenirs épisodiques. Pourtant, la question des capacités de mémoire épisodique chez l'enfant porteur d'un TDA/H est rarement soulevée dans la communauté scientifique. La mémoire épisodique est un système de rétention des informations à long terme contextualisées dans le temps et dans l'espace. Elle implique trois processus principaux : (1) l'encodage qui renvoie à l'apprentissage des informations, (2) le stockage, permettant le maintien à long terme des informations, (3) et la récupération qui permet la réactivation du souvenir mémorisé [16]. Pour Kaplan et al. (1998) [17], la mémoire étant loin d'être un système unitaire, il convient de prendre en compte le type de données, le type de processus et le type de mémoire sollicités dans les tâches avant de tirer des conclusions sur les compétences mnésiques des enfants porteurs d'un TDA/H. Dans ce contexte, l'exploration de la mémoire épisodique est-elle pertinente chez l'enfant porteur de TDA/H et quels sont les altérations fréquemment retrouvées dans ce domaine ?

Cet article se propose de faire un état des lieux des connaissances actuelles sur les capacités mnésiques de l'enfant porteur d'un TDA/H, en se focalisant sur la mémoire de travail et la mémoire épisodique (les mémoires sémantique et procédurale étant à ce jour assez peu étudiées dans le contexte du TDA/H). En effet, s'intéresser aux capacités mnésiques des enfants porteurs d'un TDA/H représente un réel enjeu au vu des difficultés d'apprentissages de ces enfants, maintes fois documentées [18]. Un défaut de mémoire épisodique pourrait également expliquer une part de la symptomatologie de l'enfant porteur d'un TDA/H, qu'il s'agisse des difficultés à retrouver ses affaires, à anticiper ou à constituer des apprentissages solides. L'objectif de ce travail est donc de faire un état des lieux des connaissances concernant les capacités de mémorisation à court et à long terme, de mieux identifier les éventuelles difficultés mnésiques afin de mieux appréhender les besoins des enfants présentant un TDA/H et d'avancer sur la question de l'adaptation des supports pour faciliter l'apprentissage. Tout d'abord, la question de la mémoire de travail de l'enfant porteur d'un TDA/H sera abordée. Les méta-analyses portant sur le sujet seront évoquées, de même que le modèle de Rapport et al. (2001) [19], plaçant l'atteinte de la mémoire de travail au cœur du tableau cognitif des enfants présentant un TDA/H. Puis, nous passerons en revue les différentes conclusions concernant les capacités de mémoire épisodique. L'aspect constitutif ou consécutif de l'atteinte de la mémoire épisodique sera questionné, de même que l'intégrité des processus de mémorisation à long terme (i.e., encodage, stockage et récupération). Il s'agira aussi d'observer si les enfants porteurs d'un TDA/H présentent une préférence pour un certain type de matériel. Des éléments concernant la qualité et l'exactitude des souvenirs des enfants présentant un TDA/H seront aussi apportés. En discussion, les axes pédagogiques et éducatifs seront évoqués.

La mémoire de travail

La mémoire de travail est impliquée continuellement dans la vie quotidienne d'un individu et entretient des liens étroits avec la réussite dans les apprentissages scolaires [20]. Dans le modèle de Barkley (1997) [3], les difficultés de mémoire de travail sont considérées comme une atteinte secondaire du trouble initial de l'inhibition. La question de l'atteinte de la mémoire de travail dans le TDA/H, reste un sujet très étudié [21]. Pour Kaplan et al. (1998) [17], c'est l'association fréquente du TDA/H et des troubles des apprentissages qui expliquerait la présence de difficultés de mémoire de travail dans cette population. Les troubles de mémoire de travail seraient alors attribués à la comorbidité avec les troubles des apprentissages, plutôt qu'aux symptômes du TDA/H. L'idée est également soutenue par West et al. (2002) [22]. Dans leur étude, les auteurs ne retrouvaient pas de différence de performance entre le groupe TDA/H (sans trouble d'apprentissage) et le groupe contrôle sur une épreuve d'empans issue de la Children Memory Scale [23]. Pourtant, on retrouve également de nombreuses études évoquant la présence robuste d'une difficulté de mémoire de travail dans cette population. On peut évoquer notamment l'étude de Poissant et al. (2007) [6] qui retrouve une altération des capacités de mémoire de travail chez les enfants présentant un TDA/H, sur une tâche de rappel de trigrammes avec tâche interférente. Skowronek et al. (2008) [24] observent eux aussi ces résultats, notamment sur les tâches d'empans auditivo-verbales. D'un point de vue développemental, ces moins bonnes performances en mémoire de travail dans la population TDA/H seraient constatées dès l'âge de 5 ans [25] et seraient toujours présentes à l'âge adulte [26]. Selon cette dernière étude, les adultes porteurs d'un TDA/H auraient entre 80 et 84% de risque de présenter un trouble de la mémoire de travail, selon la modalité de l'épreuve.

En raison des nombreuses études sur le sujet et des résultats parfois contradictoires, des méta-analyses ont été réalisées afin de synthétiser les connaissances portant sur la question de la mémoire de travail chez l'enfant présentant un TDA/H [21, 27, 28]. La méta-analyse de Martinussen et al. (2005) [21] s'est intéressée à 26 études réalisées entre 1997 et 2003. Ces études ont été sélectionnées en raison de la rigueur des critères dans la constitution des groupes expérimentaux ainsi que de la diversité des mesures de la mémoire de travail (stockage, manipulation, en modalité verbale et auditive). Le premier constat des auteurs est que plus de la moitié de ces études ne contrôlait pas la présence de trouble des apprentissages dans les groupes expérimentaux, pouvant pourtant être explicative d'éventuelles difficultés en mémoire de travail. Pour autant, les résultats de la méta-analyse mettent en évidence que les enfants porteurs d'un TDA/H présentent des dysfonctionnements de la mémoire de travail, indépendamment des comorbidités neurodéveloppementales telles que le trouble d'acquisition du langage écrit ou la déficience intellectuelle. De plus, l'atteinte de la mémoire de travail se retrouverait surtout en modalité visuo-spatiale et dès lors que l'administrateur central est impliqué dans la tâche. Il existerait également une altération de la mémoire de travail auditivo-verbale mais qui serait moindre, notamment lorsque le simple stockage à court terme est sollicité. Le fait que les tâches visuo-spatiales fassent souvent appel à des stratégies moins familières et à des réponses motrices précises pourrait, selon les auteurs, expliquer la différence de performance entre les enfants sains et les enfants présentant un TDA/H. Enfin, Martinussen et al. (2005) [21] expliquent que les difficultés en mémoire de travail chez l'enfant porteur d'un TDA/H pourraient mieux expliquer la comorbidité fréquente avec les troubles des apprentissages, que les symptômes comportementaux.

L'idée que l'atteinte de la mémoire de travail serait au cœur du TDA/H est soutenue notamment par Rapport et al. qui ont proposé en 2001 [19] leur modèle explicatif du trouble.

Pour eux, la mémoire de travail aurait un rôle pivot dans l'organisation du comportement et une atteinte de celle-ci pourrait expliquer à la fois les difficultés cognitives, scolaires et comportementales des enfants présentant un TDA/H. Une réponse organisée dépendrait de la capacité de la mémoire de travail à (1) générer et maintenir des représentations du stimulus d'entrée, (2) chercher des traces en mémoire à long terme afin de les comparer aux stimuli d'entrée, (3) accéder et maintenir les réponses appropriées aux stimuli d'entrée. Cliniquement, ce modèle pourrait expliquer la distractibilité de l'enfant présentant un TDA/H et sa difficulté à répondre aux consignes complexes, de même que la désorganisation générale souvent évoquée. Différentes études ont apporté des conclusions soutenant la pertinence du modèle de Rapport et al. (2001) [19]. Par exemple, en 2008, Rapport et al. [29] proposent une étude visant à évaluer les capacités de mémoire de travail chez l'enfant porteur d'un TDA/H, aussi bien en ce qui concerne les capacités de stockage à court terme que de manipulation mentale, dans des modalités audivito-verbales et visuo-spatiales. Les tâches imaginées pour l'étude se veulent assez coûteuses sur le plan cognitif, impliquant également l'inhibition et la mise à jour de certains éléments. Il apparaît alors assez nettement que les enfants présentant un TDA/H ont de moins bonnes performances que les enfants sains, de manière générale. De plus, cet effet semble plus visible avec les épreuves visuo-spatiales, conformément aux conclusions de Martinussen et al. (2005) [21]. La mobilisation de l'administrateur central, dimension exécutive de la mémoire de travail, serait particulièrement coûteuse pour ces enfants. De plus contrairement aux enfants sains dont les performances plafonnent avec la difficulté, on observe une dégradation des performances avec l'augmentation de la difficulté de la tâche chez l'enfant présentant un TDA/H. L'utilisation de ce même protocole a également permis de mettre en évidence des liens entre l'atteinte de mémoire de travail et l'agitation motrice [30], les comportements inattentifs [31], les difficultés au niveau des relations sociales [32] et au niveau de l'organisation dans la résolution de problèmes [33].

En réponse notamment à cette proposition de modèle explicatif du TDA/H, une nouvelle méta-analyse menée par Kasper et al. a été menée en 2012 [27]. Les résultats de la précédente méta-analyse de Martinussen et al. (2005) [21] y sont nuancés du fait d'un manque de contrôle des facteurs âge et sexe notamment. Kasper et al. (2012) [27] estiment notamment peu pertinent de prendre en compte les études évaluant la mémoire de travail avant l'âge de 8 ans, en raison de la grande variabilité individuelle et des multiples facteurs développementaux influant sur les performances. Malgré ce critère de sélection plus restrictif, la méta-analyse a tout de même porté sur 45 études et les résultats statistiques vont aussi dans le sens d'une atteinte de la mémoire de travail chez l'enfant porteur d'un TDA/H. Selon les auteurs, ces enfants auraient 98% de risque de présenter un tel trouble. L'âge, la modalité de réponse de l'épreuve et la mobilisation de l'administrateur central seraient des modérateurs des résultats de l'étude. Autrement dit, plus l'épreuve est coûteuse du point de vue de l'administrateur central¹, plus la tâche fait appel au rappel spontané et non seulement à la reconnaissance, plus l'enfant a de risque de présenter des difficultés à l'épreuve, d'autant plus si c'est un garçon. Notons que cette différence en fonction du sexe ne semble pas retrouvée dans la population tout-venant, malgré une meilleure efficacité de la mémoire de travail visuo-spatiale chez les garçons, à partir de 13 ans [34]. Les conclusions de Kasper et al. (2012) [27] sont retrouvées indépendamment de la présentation du trouble (inattentif, impulsif ou mixte). Les auteurs expliquent enfin que même si cette méta-analyse va également dans le sens d'une atteinte plus importante de la mémoire de travail visuo-spatiale, la différence avec les performances en mémoire de travail auditivo-verbale n'est pas aussi importante que ce qu'évoquait Martinussen et al. (2005) [21]. Pour Kasper et al. (2012) [27], l'atteinte de la mémoire de travail serait constitutive, voire explicative du TDA/H.

¹ C'est-à-dire en augmentant les contraintes en termes d'allocation des ressources, de mise à jour et de manipulation mentale en mémoire de travail.

Les études s'intéressant à la prise en charge du TDA/H semblent d'ailleurs conforter l'idée d'une atteinte primaire de la mémoire de travail. Holmes et al., en 2010 [35], ont ainsi pu montrer que l'association de psychostimulants et d'un travail spécifique autour de la mémoire de travail permettait de nettes améliorations dans le quotidien de l'enfant TDA/H et de ses parents. Les auteurs ont proposé un entraînement de la mémoire de travail à partir de tâches informatiques durant 6 à 10 semaines. Les enfants qui recevaient uniquement le traitement par psychostimulant augmentaient leurs capacités de mémoire de travail visuo-spatial principalement. Ceux qui bénéficiaient en plus de l'entraînement cognitif amélioraient leur mémoire de travail de manière globale avec une meilleure pérennisation des effets. Beck et al. (2010) [36] retrouvent les mêmes résultats bien que les effets positifs ne semblent pas perçus de manière aussi éloquente par les enseignants. Enfin Rapport et al. (2001) [19] évoquent l'absence d'une pérennisation des bénéfices lorsque la prise en charge s'axe sur le versant uniquement comportemental. Plus précisément, pour les auteurs, la mise en place d'une thérapie cognitivo-comportementale peut avoir des effets sur des variables dites périphériques (comportements problématiques ciblés, comme le fait de lever la main en classe par exemple) mais n'ont que peu d'effet sur les symptômes centraux du TDA/H (inattention, impulsivité/hyperactivité). De plus, les effets sont observables durant la prise en charge mais disparaissent progressivement après l'arrêt de la thérapie. Pour les auteurs, cela questionne la place centrale de l'inhibition dans les modèles comme celui de Barkley (1997) [3] puisque'une intervention ciblée sur cette fonction ne permet pas une nette amélioration du profil cognitif et comportemental. Plus récemment, la méta-analyse de Spencer-Smith et Klingberg (2015) [28] a pu mettre en évidence les effets positifs sur l'inattention d'une rééducation informatisée, axée sur la mémoire de travail dans le TDA/H. Onze études contrôlées proposant une rééducation informatisée à l'aide du logiciel *Cogmed* ont été utilisées pour cette méta-analyse.

Les résultats mettent en évidence une amélioration des comportements inattentifs au quotidien, associée à une augmentation des performances sur les tâches de mémoire de travail. Ces résultats sont visibles aussi bien chez les individus sains que chez les individus porteurs d'un TDA/H.

L'atteinte de la mémoire de travail apparaît ainsi extrêmement fréquente et bien documentée. Des désaccords existent cependant concernant le caractère constitutif ou consécutif de cette atteinte. Pour autant, en ce qui concerne la mémoire épisodique, la littérature apparaît moins riche et les conclusions divergent.

La mémoire épisodique

En comparaison aux études portant sur la mémoire de travail, assez peu de travaux existent concernant les capacités en mémoire épisodique des enfants présentant un TDA/H. De plus, les conclusions de ces différentes études ne parviennent pas encore à un point de consensus. Pourtant, il est assez fréquent de retrouver l'affirmation selon laquelle les enfants porteurs d'un TDA/H souffrent de troubles mnésiques dans les introductions de nombreux documents portant sur le sujet [24]. Les critères diagnostics évoquent également des oublis fréquents, la perte des objets personnels, ou encore la difficulté à consolider les apprentissages. Cependant, Lévine (2002) [37] prend à contre-pied cette affirmation en expliquant qu'au contraire, les enfants porteurs d'un TDA/H présenteraient des performances mnésiques équivalentes, si ce n'est supérieures aux enfants sains. L'écueil viendrait, selon lui, de la différence de construit entre les procédures de laboratoire et les expériences écologiques. Les événements de vie seraient ainsi particulièrement bien mémorisés et rappelés par les enfants présentant un

TDA/H. Cet argument est également repris par Skowronek et al. (2008) [24]. Ainsi, le trouble de l'inhibition des enfants porteurs d'un TDA/H pourrait avoir un rôle bénéfique dans l'encodage d'événements de vie, du fait du nombre d'éléments contextuels pris en compte durant la phase d'exposition. En effet, la mémoire épisodique fonctionnant par recollection (c'est-à-dire que chaque élément du souvenir est stocké puis récupéré indépendamment pour reconstituer le souvenir), le nombre d'éléments contextuels encodés au moment de l'événement en favoriserait la récupération [38]. Le protocole expérimental, basé notamment sur la présentation d'un événement de vie et le recueil d'informations que l'enfant est capable de rappeler, a permis aux auteurs d'une part de reproduire les conclusions d'autres études concernant la mémoire de travail des enfants présentant un TDA/H (i.e. déficitaire dans cette population), mais aussi de constater que lors d'un rappel d'événement de vie, les enfants porteurs d'un TDA/H ont tendance à rappeler plus de détails que les enfants sains. Sur une épreuve plus standardisée, les auteurs n'ont pas observé de différence au niveau de la quantité d'informations rappelées entre les enfants présentant un TDA/H et les enfants contrôles. Si l'étude est intéressante du fait de la distinction faite entre mémoire de travail et mémoire épisodique, et également du fait de la volonté d'une approche qualitative, on peut regretter le fait que la justesse du souvenir dans la tâche de rappel d'événement de vie soit finalement peu abordée. De la même manière, on peut noter un manque de contrôle de certaines variables telles que le niveau intellectuel, ou encore le niveau lexical, pouvant fortement influencer la qualité du rappel en mémoire épisodique [39].

A l'inverse, la plupart des autres études sur le sujet, retrouvent de moins bonnes performances en mémoire épisodique chez l'enfant présentant un TDA/H. Nombreux sont les auteurs retrouvant une atteinte du processus d'encodage, consécutive aux troubles attentionnels de l'enfant porteur d'un TDA/H [40-42]. Pour d'autres, ce serait avant tout la comorbidité

fréquente avec un trouble des apprentissages qui expliquerait mieux les difficultés d'encodage chez ces enfants [17, 43, 44]. Dans tous les cas, le trouble de mémoire épisodique apparaît alors comme une conséquence du TDA/H et non comme un trouble primaire, constitutif du syndrome. En effet, les difficultés de mémoire épisodique retrouvées seraient principalement la conséquence d'un défaut d'attention lors de la phase d'encodage, d'un manque de stratégies exécutives lors de la récupération des informations, ou encore d'une aversion face à l'effort cognitif suggéré par ces tâches. Dans l'étude d'Egeland et al. (2010) [41], par exemple, les auteurs ont pu mettre en évidence l'utilisation de stratégies moins coûteuses mais aussi moins efficaces, ainsi qu'une sensibilité accrue à l'interférence chez les enfants présentant un TDA/H, dans des tâches mnésiques, altérant ainsi leurs performances. De plus, il apparaîtrait que si l'encodage est réussi, on ne retrouve pas de difficulté dans le stockage et la récupération des informations. Des études ont d'ailleurs mis en évidence que les enfants porteurs d'un TDA/H, à l'inverse de ce qui est observé en mémoire de travail, présenteraient plus de difficulté pour encoder les informations auditivo-verbales. Thaler et al. (2010) [45] ou encore Kibby et Cohen (2008) [43] évoquent des difficultés dans l'encodage d'informations verbales sérielles non-contextualisées. L'explication viendrait du fait que ces enfants ne mettent pas automatiquement en place des stratégies d'organisation du matériel pouvant favoriser le stockage. Cet argument est retrouvé également chez Kaplan et al. (1998) [17] ou encore chez Egeland et al. (2010) [41]. Des études prometteuses ont pu d'ailleurs montrer qu'une prise en charge axée sur l'apprentissage de stratégies mnémotechniques permettait d'améliorer très nettement les performances mnésiques des enfants présentant un TDA/H validant ainsi l'hypothèse d'une difficulté d'encodage en lien avec les troubles exécutifs et attentionnels [42, 46]. En revanche, ces études ne proposant pas l'apprentissage de ces stratégies à un groupe contrôle, ne permettent pas de voir si cet effet s'appliquerait aussi aux enfants sains.

Néanmoins, alors que ces conclusions apparaissent robustes, des études remettent en doute la dimension consécutive du trouble mnésique, trouvant des arguments en faveur d'un aspect constitutif du trouble. Bussy et al. (2018) [47] mettent notamment en évidence que les circuits neuronaux impliqués dans la formation de souvenir sont communs à ceux impliqués dans l'attention et la régulation du comportement. En ce sens, le substrat neuro-anatomique impliqué dans le TDA/H engendrerait de fait des difficultés de mémoire à long terme. Les conclusions d'études comme celles de West et al. (2002) [22] ou Krauel et al. (2007) [48] retrouvent d'ailleurs des difficultés non pas seulement lors des phases d'apprentissage mais également lors des phases de rappel différé. Cutting et al. (2013) [49] retrouvent même de moins bonnes performances lors des phases de reconnaissances, indépendamment de toute comorbidité. Dans leur étude, les auteurs ont pu mettre en évidence une absence de différence significative entre groupe contrôle et groupe TDA/H sur la phase d'apprentissage d'une liste de mots. Pourtant, à plus ou moins long terme, les TDA/H fournissent moins d'informations que les contrôles. De plus, la phase de reconnaissance ne permet pas d'amélioration de la performance, évoquant alors un trouble non pas de l'encodage mais bien du stockage de l'information à long terme.

La question des spécificités de la mémoire épisodique des enfants présentant TDA/H reste ainsi en suspens et ne permet pas aujourd'hui de définir un profil systématisé. Une méta-analyse est disponible chez l'adulte (Skodzik et al., 2013) [50]. Cette méta-analyse, regroupant 24 études semble confirmer la présence d'un trouble de l'encodage présent principalement avec un matériel auditivo-verbal. Le rappel différé serait aussi, dans une moindre mesure, affecté. La mémoire épisodique visuo-spatiale serait en revanche plus robuste, sans différence significative avec les adultes sains. Les conclusions pourraient, selon

les auteurs, être transposables à l'enfant. Dewey et al. (2001) [51] affirment que la prise en compte des performances mnésiques permet d'améliorer la définition du profil diagnostique. Dans leur étude, les auteurs ont pu montrer que l'utilisation d'une batterie d'évaluation mnésique améliorait significativement la démarche diagnostique. En effet, les performances des enfants à cette batterie permettaient de discriminer de manière fiable les enfants au développement typique de ceux présentant un TDA/H. Il pourrait être pertinent voire nécessaire de procéder à l'évaluation des capacités de mémorisation à long terme de l'enfant présentant un TDA/H.

Enfin, malgré la grande qualité des articles parus à ce jour sur la question des performances mnésiques des TDA/H, peu d'entre eux se sont intéressés non pas à la quantité d'informations qu'un enfant présentant un TDA/H était capable de rappeler, mais à la qualité de leur rappel. L'étude de Mirandola et al. (2012) [52] traitant de la question de la sensibilité de ces enfants à la production de faux souvenirs, c'est à dire d'erreurs et de distorsions mnésiques, permet une approche plus qualitative. Dans cette étude inédite, l'objectif était d'observer si les enfants porteurs d'un TDA/H ont une plus grande tendance à produire des erreurs de mémoire que les enfants sains. Le domaine d'étude des faux souvenirs a permis de mettre en évidence certains facteurs favorisant leur production. L'âge, le niveau lexical ou encore le niveau exécutif sont souvent évoqués pour expliquer la production des faux souvenirs [53]. D'après Mirandola et al. (2012) [50], les TDA/H pourraient être à la fois protégés d'un certain type d'erreurs de mémoire en raison d'un niveau lexical souvent plus faible que chez les sujets sains [39], mais pourraient aussi se montrer sensibles à d'autres formes de distorsion mnésique en raison de leurs difficultés à inhiber certains éléments distrayeurs. A l'aide d'un protocole expérimental basé sur l'encodage et la reconnaissance de photos de scripts, les auteurs ont pu confirmer leurs hypothèses. De manière presque contre-intuitive, les enfants présentant un TDA/H ne

semblent pas générer ni plus ni moins de faux souvenirs que les enfants contrôles, de façon générale. Plus précisément, ils auraient tendance à faire plus d'erreurs en lien avec le principe de recollection en mémoire épisodique, comparativement aux enfants contrôle, mais également moins d'erreurs en lien avec l'activation sémantique, toujours en comparaison aux enfants sains. Ici, ce serait le niveau lexical plus faible des enfants du groupe TDA/H qui aurait un effet protecteur, là où le trouble de l'inhibition aurait un effet délétère.

Discussion

L'étude des performances mnésiques des enfants porteurs d'un TDA/H présente donc un enjeu important dans la dynamique de compréhension du trouble et des stratégies à mettre en place pour favoriser la réussite scolaire. Le trouble de mémoire de travail, qu'il soit constitutif ou consécutif est à prendre en compte dans les propositions d'aménagements scolaires notamment. Il pourrait être pertinent pour ces enfants de bénéficier de support permettant d'alléger la charge en mémoire de travail. Un support papier, une ardoise effaçable ou encore la mise en évidence des mots clefs (surlignés ou en gras) les plus importants pour traiter une consigne sont des pistes pour réduire les contraintes en mémoire de travail. En dehors du contexte scolaire, rappelons les effets intéressants constatés dans le domaine de la rééducation cognitive et plus spécifiquement de la mémoire de travail [36]. N'omettons pas l'importance de la motivation comme facteur influençant la réussite d'une telle rééducation. L'utilisation d'outils informatiques, voire vidéo-ludiques, pourrait s'avérer pertinente pour ces enfants [54].

De même, il convient de tout mettre en œuvre pour favoriser l'encodage des informations à long terme en proposant un matériel plutôt visuel, peu contraignant du point de vue des

stratégies d'organisation. On peut alors imaginer qu'un enfant présentant un TDA/H sera plus en mesure de mémoriser une frise chronologique, un schéma ou un dessin, plutôt qu'un texte écrit ou une liste d'idée, nécessitant un certain degré d'organisation. Au-delà de l'enseignement de stratégies mnémotechniques, il semblerait que la présence d'une valence émotionnelle dans le matériel à apprendre favorise l'apprentissage et le stockage des informations [48]. Enfin, de manière moins spécifique, le travail de psycho-éducation des parents et des enseignants permet également d'améliorer modérément les performances académiques des enfants porteurs d'un TDA/H [55].

Des interrogations subsistent concernant la modalité à privilégier pour les informations à apprendre, avec cette dichotomie surprenante : les enfants présentant un TDA/H font état de moins bonnes performances en mémoire de travail visuo-spatiale mais retiennent pourtant mieux à long terme ces mêmes données. Les travaux futurs devront probablement s'atteler à mieux définir les liens entre mémoire de travail et mémoire épisodique d'une part mais aussi à proposer des protocoles permettant de recueillir des données suffisantes en mémoire de travail et en mémoire épisodique dans les deux modalités.

La liste des variables à contrôler apparaît donc particulièrement importante lorsqu'il s'agit d'évaluer les performances mnésiques des enfants présentant un TDA/H. Au-delà du domaine fondamental, le contrôle des variables telles que le niveau lexical, la qualité de l'encodage, la sensibilité à l'interférence semble essentiel pour garantir un apprentissage de qualité à ces enfants.

Références bibliographiques

[1]- American Psychaitric Association. DSM-V, manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (5^e ed.). Paris : Elsevier-Masson ; 2015.

[2]- Baddeley A. (1986). *Working memory*. Oxford : Oxford University Press ; 1986.

[3]- Barkley R. Behavioral inhibition, sustained attention, and executive function: constructing a unified theory of ADHD. *Psychol Bull* 1997 ; 121 : 65-94.

[4]- Schachar R, Logan GD, Robaey P, Chen S, Ickowicz A, Barr C. Restraint and Cancellation: Multiple inhibition deficits in Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *J Abnorm Child Psychol* 2007 ; 35 : 229-38.

[5]- Wodka EL, Mahone EM, Blankner JG, Larson JC, Fotedar S, Denckla MB, et al. Evidence that response inhibition is a primary deficit in ADHD. *J Clin Exp Neuropsychol* 2007 ; 29(4) : 34.

[6]- Poissant H, Neault I, Dallaire S, Rouillard M, Emond V, Guay MC, et al. Développement de l'autorégulation et de l'inhibition chez des enfants présentant un trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDA/H). *Encéphale* 2007 ; 34 : 161-69.

[7]- Seguin C, Des Portes V, Bussy G. Evaluation neuropsychologique du trouble de l'inhibition dans le TDA/H : de la théorie à la clinique. *Rev Neuropsychol* 2015 ; 4(7) : 291-98.

[8]- Sonuga-Barke EJ, Coghill D. Introduction: the foundations of next generation attention-deficit/hyperactivity disorder neuropsychology: building on progress during the last 30 years. *J Child Psychol Psychiatry* 2014 ; 55(12) : 1-5.

[9]- Vantalou V. Expression phénotypique du TDAH en fonction de l'âge. *Ann Med Psychol* 2014 ; 172(4) : 287-92.

[10]- Lussier F, Flessas J. Le développement de l'attention chez l'enfant et l'adolescent : perspective neuropsychologique. *Psychol Fr* 2003 ; 48(1) : 71-88

[11]- Sagvolden T, Aase H, Zeiner P, Berger D. Altered reinforcement mechanisms in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Behav Brain Res* 1998 ; 94(1) : 61-71.

[12]- Sonuga-Barke EJ. Casual models of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: from common simple deficit to multiple developmental pathways. *Biol Psychiatry* 2005 ; 57(11) : 1231-38.

[13]- Diamond A. Executive Functions. *Annu Rev Psychol* 2013 ; 64 : 135-68.

[14]- Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A, Wager TD. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "Frontal Lobe" tasks: a latent variable analysis. *Cog Psychol* 2000 ; 41(1) : 49-100.

- [15]- Superbia-Guimarães L, Camos V. La mémoire de travail comme un marqueur du trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité. *Appr Neuropsychol App Enfant* 2021 ; 171 : 175-84.
- [16]- Gazzaniga MS. *The Cognitive Neurosciences*. Cambridge, MA: The MIT Press ; 1995, p.753-847.
- [17]- Kaplan BJ, Dewey D, Crawford SG, Fisher GC. (1998). Deficits in long-term memory are not characteristic of ADHD. *J Clin Exp Neuropsychol* 1998 ; 20(4) : 518-28.
- [18]- Masi L, Gignac M. TDAH et comorbidités en pédopsychiatrie. Pathologies psychiatriques, affections médicales, troubles de l'apprentissage et de la coordination. *Ann Med Psychol*, 2017 ; 175(5) : 422-29.
- [19]- Rapport MD, Chung KM, Shore G, Isaacs P. A Conceptual Model of Child Psychopathology: Implications for Understanding Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Treatment Efficacy. *J Clin Child Adolesc Psychol* 2001 ; 30(1) : 48-58.
- [20]- Rogers M, Hwang H, Toplak M, Weiss M, Tannock R. Inattention, working memory, and academic achievement in adolescents referred for attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Child Neuropsychol* 2011 ; 17(5) : 444-458.
- [21]- Martinussen R, Hayden J, Hogg-Johnson S, Tannock R. A meta-analysis of working memory impairments in children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 2005 ; 44(4) : 377-84.

- [22]- West J, Houghton S, Douglas G, Whiting K. Response Inhibition, Memory and Attention in Boys with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Educ Psychol* 2002 ; 22(5) : 533-51.
- [23]- Cohen, MJ. CMS- Echelle de mémoire pour enfants. Paris : ECPA par Pearson ; 2001.
- [24]- Skowronek JS, Leichtman MD, Pillemer DB. Long-term episodic memory in children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Learn Disabil Res Pract* 2008 ; 23(1) : 25-35.
- [25]- Re A, De Franchis V, Cornoldi C. Working Memory Control Deficit in Kindergarten ADHD Children. *Child Neurol* 2010 ; 16(2) : 134-44.
- [26]- Alderson RM, Kasper LJ, Hude KL, Patros, CHG. Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) and Working Memory in Adults: A Meta-Analytic Review. *Neuropsychol* 2013 ; 27(3) : 287-302.
- [27]- Kasper LJ, Alderson RM, Hudec KL. Moderators of working memory deficits in children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): A meta-analytic review. *Clin Psychol Rev* 2012 ; 32 : 605-17.
- [28]- Spencer-Smith M, Klingberg T. Benefits of a working memory training program for inattention in daily life: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2015 ; 10(3) : e0119522.

[29]- Rapport MD, Alderson RM, Kofler MJ, Sarver DE, Bolden J, Sims V. Working Memory Deficits in Boys with Attention-deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD): The Contribution of Central Executive and Subsystem Processes. *J Abnorm Child Psychol* 2008 ; 36 : 825-37.

[30]- Rapport MD, Bolden J, Kofler MJ, Sarver DE, Raiker JS, Alderson RM. Hyperactivity in Boys with Attention-deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD): A Ubiquitous Core Symptom of Manifestation of Working Memory Deficits? *J Abnorm Child Psychol* 2009 ; 37 : 521-34.

[31]- Kofler MJ, Rapport MD, Bolden J, Sarver DE, Raiker JS. ADHD and Working Memory: The Impact of Central Executive Deficits and Exceeding Storage/Rehearsal Capacity on Observed Inattentive Behavior. *J Abnorm Child Psychol* 2010 ; 38 : 149-61.

[32]- Kofler MJ, Rapport MD, Bolden J, Sarver DE, Raiker JS, Alderson RM. Working Memory Deficits and Social Problems in Children with ADHD. *J Abnorm Child Psychol* 2011 ; 39 : 805-17.

[33]- Kofler MJ, Sarver DE, Harmon SL, Moltisanti A, Aduen PA, Soto EF, et al. Working memory and organizational skills problems in ADHD. *J Child Psychol Psychiatry* 2018 ; 59(1) : 57-67.

[34]- Voyer, S, Voyer SD, Saint-Aubin, J. Sex differences in visuo-spatial working memory: A meta-analysis. *Psychon Bull Rev* 2017 ; 24(2) : 307-334.

[35]- Holmes J, Gathercole SE, Place M, Dunning DL, Hilton KA, Elliott JG. Working Memory Deficits can be Overcome: Impacts of Training and Medication on Working Memory in Children with ADHD. *Appl Cog Psychol* 2010 ; 24 : 827-36.

[36]- Beck SJ, Hanson CA, Puffenberger SS, Benninger KL, Benninger WB. A Controlled Trial of Working Memory Training for Children and Adolescents with ADHD. *J Clin Child Adolesc Psychol* 2010 ; 39(6) : 825-36.

[37]- Levine M. *A Mind at a Time: America's top learning expert shows every child can succeed.* New-York : Simon & Schuster ; 2002.

[38]- Van Der Linden M. Une approche cognitive du fonctionnement de la mémoire épisodique et de la mémoire autobiographique. *Clin Méditerranéennes* 2003 ; 1(67) : 53-66.

[39]- Gallo DA, Roediger HL. Variability among word lists in eliciting memory illusions: Evidence for associative activation and monitoring. *J Mem Lang* 2002 ; 47 : 469-97.

[40]- Denckla MB. Biological correlates of learning and attention: What is relevant to learning disability and attention-deficit hyperactivity disorder? *J Dev Behav Pediatr* 1996 ; 17 : 114-19.

[41]- Egeland J, Johansen SN, Ueland T. Do low-effort learning strategies mediate impaired memory in ADHD. *J Learn Disabil* 2010 ; 43(5) : 430-40.

[42]- Jonkman LM, Hurks PP, Shleeper TMJ. Effects of memory strategy training on performance and event-related brain potentials of children with ADHD in an episodic memory task. *Neuropsychol Rehabil* 2016 ; 26(5-6) : 910-41.

[43]- Kibby MY, Cohen MJ. Memory functioning in children with reading disabilities and/or attention deficit hyperactivity disorder: a clinical investigation of their working memory and long-term memory functioning. *Child Neuropsychol* 2008 ; 14 : 525-46.

[44]- Vakil E, Blachstein H, Wertman-Elad R, Greenstein Y. Verbal learning and memory as measured by the Rey-Auditory Verbal Learning Test: ADHD with and without learning disabilities. *Child Neuropsychol* 2012 ; 18(5) : 449-66.

[45]- Thaler N, Allen DN, McMurray JC, Mayfield J. Sensitivity of the test of Memory and Learning to Attention and Memory Deficits in children with ADHD. *Clin Neuropsychol* 2010 ; 24(2) : 246-64.

[46]- Cornoldi C, Barbieri A, Gaiani C, Zocchi S. Strategic memory deficits in attention deficit disorder with hyperactivity participants: The role of executive processes. *Dev Neuropsychol* 1999 ; 15(1) : 53-71.

[47]- Bussy G, Seguin C, Bonnevie I. Dysmnésie développementale : un trouble neurodéveloppemental oublié. *Neuropsychiatr Enfance Adolesc* 2019 ; 67 : 43-9.

[48]- Krauel K, Duzel E, Hinrichs H, Santel S, Rellum T, Baving L. Impact of Emotional Salience on Episodic Memory in Attention Deficit/hyperactivity Disorder: A Functional Magnetic Resonance Imaging Study. *Biol Psychiatry* 2007 ; 61(12) : 1370-1379.

[49]- Cutting LE, Koth CW, Mahone EM, Denckla, MB. Evidence for unexpected weaknesses in learning in children with attention-deficit/hyperactivity disorder without reading disabilities. *J Learn Disabil* 2013 ; 36(3) : 259-69.

[50]- Skodzik T, Holling H, Pedersen A. Long Terme Memory Performance in Adult ADHD: A Meta-Analysis. *J Atten Disord* 2013 ; 21(4) : 267-83.

[51]- Dewey D, Kaplan BJ, Crawford SG, Fisher GC. Predictive accuracy of the wide range assessment of memory and learning in children with attention deficit hyperactivity disorder and reading difficulties. *Dev Neuropsychol* 2001 ; 19 : 173-89.

[52]- Mirandola C, Paparella G, Re AM, Ghetti S, Cornoldi C. Children with ADHD symptoms are less susceptible to gap-filling errors than typically developing children. *Learn Individ Differ* 2012 ; 22 : 896-900.

[53]- Brédart S, Van Der Linden M, directors. *Souvenirs récupérés, souvenirs oubliés et faux souvenirs*. Marseille : Solal ; 2013, p.93-119.

[54]- ICIBET 2013. *Proceedings of the 2013 International Conference on Information, Business and Education Technology*. Zhengzhou: Atlantis Press ; 2013, p.1111-7.

[55]- Van de Oord, S, Tripp, G. How to Improve Behavioral Parent and Teacher Training for Children with ADHD: Integrating Empirical Research on Learning and Motivation into Treatment. *Clin Child Fam Psychol Rev* 2020 ; 23(4) : 577-604.