

# La sémiologie neuropsychologique

## des troubles déficitaires de l'attention

J.M. ALBARET

*Des anomalies neuropsychologiques sont retrouvées chez les enfants porteurs d'un TDAH, mais ce ne sont pas toujours aux mêmes tests que les résultats sont déficitaires. Cela varie selon les populations, selon la présence de co-morbidités et selon la prise en compte de la présence (TDA/H+) ou de l'absence de la composante hyperactivité/impulsivité (TDA/H-). L'utilisation d'un ensemble de tests est donc recommandée pour établir le diagnostic [4, 16]. Il faut aussi tenir compte du fait que l'approche neuropsychologique développementale n'en est qu'à ses débuts et ne permet pas encore une vue d'ensemble de la question [10, 18, 21, 44].*

Jean-Michel  
Albaret,  
psychomotricien

### Les processus attentionnels

— **L'attention soutenue.** Dans les épreuves de temps de réaction, les enfants TDA/H présentent des temps de réaction moyens augmentés, une plus grande variabilité et plus d'erreurs par substitution [15, 46]. Dans le *Test de Performance continue (Continuous-performance Test ou CPT)*, une série de stimulus, des formes ou des lettres par exemple, est présentée au sujet et il ne doit réagir qu'à certains d'entre eux. A ce test, on note une différence entre les sujets TDA/H et les témoins. Le nombre des erreurs par omission (la réponse au bon stimulus n'a pas été donnée) et celui des erreurs par substitution (on a répondu au mauvais stimulus) sont toujours plus élevés chez les sujets qui ont été considérés en première observation comme inattentifs [6]. Corkum et Siegel [11] reprenant l'ensemble des travaux, constatent que ce test différencie bien les individus TDA/H d'un groupe contrôle dans la majorité des études recensées (10 sur 13). Les erreurs commises (omissions, sensibilité perceptive) vont dans le sens d'un déficit du niveau de vigilance [22].

— **L'attention sélective.** Le *Test de Stroop* a été utilisé à plusieurs reprises pour étudier cette composante du TDA/H (cf. [1] pour une revue des travaux).

Reprenant différentes recherches antérieures, Barkley et al. [5] comparent à l'aide d'une large batterie d'instruments de mesure des enfants avec un trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité. Ils émettent

l'hypothèse que le score d'interférence est plus utile que le score d'erreurs pour distinguer ce groupe du groupe contrôle. Néanmoins, ils ne parviennent pas à différencier à l'intérieur du groupe pathologique les deux sous-groupes : trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité (TDA/H+) et trouble déficitaire de l'attention sans hyperactivité (TDA/H-).

Les études s'accordent donc pour dire que l'enfant présentant un TDA/H est plus lent et fait plus d'erreurs que les sujets contrôles pour la condition d'interférence [4, 5, 28, 33].

Dans une étude comparant un groupe de sujets TDA/H (N = 28) et un groupe contrôle (N = 28) appariés en âge (neuf ans et huit mois en moyenne) et sexe (quatre filles et vingt-quatre garçons dans chacun des groupes), nous trouvons pour notre part une différence significative entre les deux groupes en faveur du groupe contrôle pour les différents scores [1].

### L'impulsivité

Plusieurs auteurs insistent sur l'importance du défaut d'inhibition [21, 34] dans le TDA/H tout en soulignant les difficultés de définition et de distinction avec d'autres concepts comme l'attention sélective, ou encore l'organisation de la réponse avec échec dans la correction des réponses inappropriées.

Différentes études ont été conduites avec le *Matching Familiar Figure Test* de Kagan ou des variantes (Test d'appariement d'images, cf. l'article *L'évaluation des processus attentionnels*). Elles retrouvent, pour la plupart, une différence signifi-

cative entre les sujets TDA/H et les sujets contrôles [2, 8, 34, 48]. Les enfants TDA/H répondent plus vite, sont peu consciencieux dans leur analyse et, par conséquent, font beaucoup d'erreurs. Ces différences ne sont pas toujours retrouvées avec des enfants d'âge pré-scolaire [30].

## Les fonctions exécutives

L'hypothèse d'un dysfonctionnement des lobes frontaux chez les enfants TDA/H [31, 40] s'est accompagnée d'études utilisant des épreuves ou des tests considérés comme mesurant un ensemble d'opérations cognitives regroupées sous le terme de fonctions exécutives, tout en sachant que l'on ne peut superposer fonctions frontales et fonctions exécutives [20, 47]. La notion de fonctions exécutives est un élément essentiel du modèle de Barkley [4] (cf. livret 2, *La rééducation psychomotrice et les troubles déficitaires de l'attention*).

— **Les labyrinthes de Porteus** <sup>(1)</sup>. A ce test, des différences significatives sont retrouvées entre TDA/H et sujets normaux [27] notamment en ce qui concerne la note Q qui comptabilise toutes les erreurs possibles comme les mauvaises directions, le franchissement de lignes ou bien encore un retrait du crayon [42].

— **Les tests Go-no go**. Ces tâches comportent deux classes de stimuli présentés de façon aléatoire ; pour l'une le sujet doit émettre une réponse motrice comme taper avec un doigt le plus vite possible, pour l'autre il doit s'abstenir de répondre et donc inhiber la réponse motrice. Les sujets TDA/H présentent une fréquence d'erreurs plus élevée que les sujets normaux, mais c'est principalement l'absence d'amélioration au cours du test qui caractérise les enfants TDA/H+ par rapport aux TDA/H- et aux contrôles [23, 45].

— **Test de classement de cartes du Wisconsin** (*Wisconsin Card Sorting Test (WCST)*) ; cf. livret 2, *L'évaluation psychométrique et neuropsychologique*).

Le WCST est constitué de quatre cartes A, B, C, et D sur lesquelles sont imprimées diverses formes géométriques (carré, croix, étoile, etc.) qui varient en nombre et en couleur. L'enfant doit classer les cartes en fonction des diverses catégories, comme le nombre, la couleur ou la forme. Sans en informer le sujet, l'examineur modifie la classification à employer et corrige les « erreurs » de celui-ci consécutives à ce changement. Rapidement, l'enfant saisit le nouveau principe et l'utilise. On note le nombre d'erreurs de type persévération, c'est-à-dire les réponses qui étaient correctes dans la série

précédente mais ne le sont plus dans celle en cours, les interruptions au cours de séries de bonnes réponses et le nombre total de catégories réussies.

Au WCST, les enfants hyperactifs font moins de choix corrects, commettent plus de persévérations et font plus de réponses uniques que les sujets d'un groupe contrôle [19]. Les enfants TDA/H ne regardent pas avec suffisamment de soin les cartes ou ne prêtent pas attention aux corrections fournies par l'examineur. Plusieurs auteurs trouvent ainsi que les enfants TDA/H ont des performances moindres [7, 9, 37, 40]. D'autres études cependant ne retrouvent pas ces résultats [17, 32].

— **La tour de Hanoi et la tour de Londres** (cf. livret 2, *L'évaluation psychométrique et neuropsychologique* pour la description de ces deux épreuves). *La tour de Hanoi* est un test de résolution de problèmes séquentiels non-verbaux. Le but est de faire passer la totalité des disques sur une autre tige en les déplaçant un par un et sans mettre un disque sur un disque de plus petit diamètre. A cette épreuve les enfants présentant un TDA/H isolé ont des résultats significativement inférieurs à des enfants présentant un trouble de la lecture seul ou associé au TDA/H ainsi que par rapport à un groupe contrôle [43, 48].

*La tour de Londres* est également un test de résolution de problèmes non-verbaux qui a été proposé aux enfants agités et distraits. Les résultats montrent chez ces enfants un défaut de planification et d'anticipation avec des déplacements superflus et des échecs fréquents [34].

— **Le Trail Making Test**. Ce test qui évalue la flexibilité cognitive dans la capacité à alterner deux sources de connaissances, la suite des nombres et l'alphabet, a été proposé aux enfants et adolescents TDA/H. Il semblerait que ce soient essentiellement les résultats de la partie B, celle qui sollicite cette alternance, qui différencient ces enfants des enfants ordinaires [5, 7].

— **La Figure de Rey**. Bien que mesurant les praxies visuo-constructives, la *Figure de Rey* est également considérée comme une mesure des fonctions exécutives du fait de l'importance des mécanismes de planification motrice [38]. La *Figure complexe de Rey* (cf. livret 2, *L'évaluation psychométrique et neuropsychologique*) est un ensemble de formes géométriques construit

(1) Le Test de Porteus (1951) est constitué de labyrinthes de difficulté croissante dont l'enfant doit trouver la sortie en traçant au crayon le parcours correct. La notation comporte une note quantitative qui permet de calculer un Quotient-Test tenant compte de l'âge du sujet, des labyrinthes réussis et du nombre d'essais, et une note qualitative (note Q). La note Q est basée sur les erreurs (lever de crayon, ligne traversée, mauvaise direction, etc.) dans les tracés et sur l'exécution proprement dite.

### L'hypothèse

d'un dysfonctionnement des lobes frontaux chez les enfants TDA/H [31, 40] s'est accompagnée d'études utilisant des épreuves ou des tests considérés comme mesurant un ensemble d'opérations cognitives regroupées sous le terme de fonctions exécutives, tout en sachant que l'on ne peut superposer fonctions frontales et fonctions exécutives

autour d'un rectangle. On note l'exactitude de la copie ainsi que la façon dont le sujet organise sa construction (prise en compte de l'armature, du contour général ou progression de détails en détails). Une reproduction de mémoire a lieu quelques minutes après.

Grodzinsky (cité par Dinklage & Barkley [14]) trouve des différences dans le niveau d'organisation utilisé par les enfants TDA/H pour copier *La Figure de Rey*. Par contre, Douglas [15] indique que la reproduction de mémoire après un délai de 45 minutes est du même niveau que celle du groupe contrôle.

## La mémoire de travail

Des déficits sont retrouvés dans les épreuves de mémoire de liste de mots ou de chiffres mais pas de façon systématique [30, 14].

Dans une épreuve spatiale consistant à indiquer sur une feuille blanche l'emplacement d'un point présenté auparavant sur une autre feuille, les enfants TDA/H font des erreurs plus importantes que les sujets normaux aussi bien en

mémoire immédiate qu'après un délai de trente secondes [24].

## Le contrôle moteur

Avec ou en l'absence de troubles des apprentissages, les enfants TDA/H ont des difficultés avec les tâches de motricité fine, de coordination oculo-manuelle notamment au *Purdue pegboard*, ainsi que lors de la reproduction de séquences motrices comme dans le subtest *Mouvements de main* du K-ABC<sup>(2)</sup>, [13, 30, 43]. Sont également signalées, du fait de l'absence d'inhibition sur le plan moteur, la présence de mouvements superflus et de syncinésies, une écriture de mauvaise qualité, une absence de régularité dans des épreuves de frappes répétitives avec la main (*tapping*) ou d'opposition successive des autres doigts de la main sur le pouce [12].

(2) Ce subtest du test de Kaufman et Kaufman (1983), issu des travaux de Luria, consiste à imiter les séquences, plus ou moins longues, frappées sur la table par l'examineur avec le poing, le côté ou la paume de la main.

### Pour fixer les idées

Sur le plan neuropsychologique, différents travaux vont dans le sens d'un dysfonctionnement du lobe frontal et s'attachent à repérer et évaluer les déficits des fonctions « exécutives ».

Les anomalies neuropsychologiques sont variées du fait de l'hétérogénéité de la population, de la présence de différents types au sein du trouble déficit de l'attention/hyperactivité, de la présence de co-morbidités.

### Pour en savoir plus

- Corraze J., Albaret J.M. *L'enfant agité et distrait*. Paris : Expansion Scientifique Française (1996).
- Lussier F., Flessas J. *Neuropsychologie de l'enfant ; troubles développementaux et de l'apprentissage*. Paris : Dunod (2001).
- Mariani M.A., Barkley R.A. Neuropsychological and academic functioning in preschool boys with attention deficit hyperactivity disorder. *Developmental Neuropsychology*, 13, 1, 111-129 (1997).
- Van der Linden M., Seron X., Le Gall D., André P. (Eds.), *Neuropsychologie des lobes frontaux*. Marseille : Solal (1999).

## Références

- 1- Albaret J.M., Migliore L. *Manuel du test de Stroop (8-15 ans)*. Paris : ECPA (1999).
- 2- Albaret J.M., Soppelsa R., Marquet-Doléac J. Intérêt du test d'appariement d'images dans le diagnostic de la composante impulsivité du trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité : étude comparative. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 58, 98-102 (2000).
- 3- Anderson P., Anderson V., Lajoie G. The Tower of London Test : validation and standardization for pediatric populations. *The Clinical Neuropsychologist*, 10, 1, 54-65 (1996).
- 4- Barkley R.A. The ecological validity of laboratory and analogue assessment methods of ADHD symptoms. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 19, 2, 149-178 (1991).
- 5- Barkley R.A. Behavioral inhibition, sustained attention and executive functions : constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121, 1, 65-94 (1997).
- 6- Barkley R.A., Grodzinsky G., DuPaul G.J. Frontal lobe functions in attention deficit disorder with and without hyperactivity : a review and research report. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 20, 2, 163-188 (1992).
- 7- Boucugnani L.L., Jones R.V. Behaviors analogous to frontal lobe dysfunction in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 4, 161-173 (1989).
- 8- Campbell S.B., Pierce E.W., March C.L., Ewing L.J., Szumowski E.K. Hard-to-manage preschool boys : symptomatic behavior across contexts and time. *Child Development*, 65, 836-851 (1994).
- 9- Chelune G.J., Ferguson W., Koon R., Dickey T.O. Frontal lobe disinhibition in attention deficit disorder. *Child Psychiatry and Human Development*, 16, 4, 221-234 (1986).
- 10- Coquel S., Mellier D. Développement et troubles de l'attention. *Revue de Neuropsychologie*, 10, 3, 441-457 (2000).
- 11- Corkum P.V., Siegel L.S. Is the Continuous Performance Task a valuable research tool for use with children with attention-deficit-hyperactivity disorder ? *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 34, 1217-1239 (1993).
- 12- Denckla M.B., Rudel R.G. Anomalies of motor development in hyperactive boys. *Annals of Neurology*, 3, 3, 231-233 (1978).
- 13- Denckla M.B., Rudel R., Chapman C., Krieger J. Motor proficiency in dyslexic children with and without attentional disorders. *Archives of Neurology*, 42, 228-231 (1985).
- 14- Dinklage D., Barkley R.A. Disorders of attention in children. In S.J. Segalowitz et I. Rapin (Eds.), *Handbook of neuropsychology, Vol. 7 : Child neuropsychology* (pp. 279-307). Amsterdam : Elsevier (1992).
- 15- Douglas V.I. Attentional and cognitive problems. In M. Rutter (Ed.), *Developmental neuropsychiatry* (pp. 280-329). New York : Guilford Press (1983).
- 16- Doyle A.E., Biederman J., Seidman L.J., Weber W., Faraone S.V. Diagnostic efficiency of neuropsychological test scores for discriminating boys with and without attention deficit-hyperactivity disorder. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 68, 3, 477-488 (2000).
- 17- Fischer M., Barkley R.A., Edelbrock C.S., Smallish L. The adolescent outcome of hyperactive children diagnosed by research criteria : II. Academic, attentional and neuropsychological status. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 58, 5, 580-588 (1990).
- 18- Gillet P., Hommet C., Billard C. *Neuropsychologie de l'enfant : une introduction*. Marseille : Solal (2000).
- 19- Gorenstein E.E., Mammato C.A., Sandy J.M. Performance of inattentive-overactive children on selected measures of prefrontal-type function. *Journal of Clinical Psychology*, 45, 619-632 (1989).
- 20- GREFEX (Groupe de Réflexion sur l'Évaluation des Fonctions Exécutives) L'évaluation des fonctions exécutives en pratique clinique. *Revue de Neuropsychologie*, 11, 3, 383-433 (2001).
- 21- Halperin J.M., McKay K.E., Matier K., Sharma V. Attention response inhibition, and activity level in children : developmental neuropsychological perspectives. In M.G. Tramontana & S.R. Hooper (Eds.), *Advances in child neuropsychology, Vol. 2* (pp. 1-54). New York : Springer-Verlag (1994).
- 22- Hooks K., Milich R., Lorch E.P. Sustained and selective attention in boys with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Child Psychology*, 23, 1, 69-77 (1994).
- 23- Laboni F., Douglas V.I., Baker A.G. Effects of reward and response costs on inhibition in ADHD children. *Journal of Abnormal Psychology*, 104, 1, 232-240 (1995).
- 24- Karatekin C., Asarnow R.F. Working memory in childhood-onset schizophrenia and attention-deficit hyperactivity disorder. *Psychiatry Research*, 80, 165-176 (1998).
- 25- Kaufman A.S., Kaufman N.L. *Kaufman assessment battery for children*. Circle Pines, MN : American Guidance Service (1983), Trad. Franç. Manuel du K-ABC. Paris : ECPA (1993).
- 26- Krikorian R., Bartok J., Gay N. Tower of London procedure : a standard method and developmental data. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 16, 6, 840-850 (1994).
- 27- Kuehne C., Kehle T.J., McMahon W. Differences between children with attention deficit disorder; children with specific learning disabilities and normal children. *Journal of School Psychology*, 25, 161-166 (1987).
- 28- Leung P.W.L., Connolly K.J. Distractibility in hyperactive and conduct-disordered children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 305-312 (1996).
- 29- Lussier F., Guérin F., Dufresne A., Lassonde M. Étude normative développementale des fonctions exécutives : la tour de Londres. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 47, 42-52 (1998).
- 30- Mariani M.A., Barkley R.A. Neuropsychological and academic functioning in preschool boys with attention deficit hyperactivity disorder. *Developmental Neuropsychology*, 13, 1, 111-129 (1997).
- 31- Mattes J.A. The role of frontal lobe dysfunction in childhood hyperkinesia. *Comprehensive Psychiatry*, 5, 358-369 (1980).
- 32- McGee R., Williams S., Moffitt T., Anderson J. A comparison of 13-year-old boys with attention deficit and/or reading disorder on neuropsychological measures. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 17, 37-53 (1989).
- 33- Pennington B.F., Groisser D., Welsh M.C. Contrasting cognitive deficits in attention deficit hyperactivity disorder versus reading disability. *Developmental Psychology*, 29, 3, 511-523 (1993).
- 34- Pennington B.F., Ozonoff S. Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and allied disciplines*, 37, 1, 51-87 (1996).
- 35- Porteus S.D. *Manuel du test des labyrinthes de Porteus*. Paris : ECPA (1951).
- 36- Rabbitt P. Introduction : methodologies and models in the study of executive functions. In P. Rabbitt (Ed.), *Methodology of frontal and executive function* (pp. 1-38). Hove : Psychology Press. (1997).
- 37- Reader M.J., Harris E.L., Schuerholz L.J., Denckla M.B. Attention deficit hyperactivity disorder and executive dysfunction. *Developmental Neuropsychology*, 10, 4, 193-512 (1994).
- 38- Sevino O. *Les fonctions exécutives chez l'enfant : développement, structure et évaluation*. Thèse de doctorat en Psychologie. Université de Genève (1998).
- 39- Shallice T. *Specific impairments of planning*. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B298, 199-209 (1982).
- 40- Shue K.L., Douglas V.I. Attention deficit hyperactivity disorder and the frontal lobe syndrome. *Brain and Cognition*, 20, 104-124 (1992).
- 41- Sonuga-Barke E.J.S., Houlberg K., Hall M. When is "impulsiveness" not impulsive ? The case of hyperactive children's cognitive style. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and allied disciplines*, 35, 7, 1247-1253 (1994).
- 42- Soppelsa R. Labyrinthes de Porteus et trouble déficitaire de l'attention : tentative de validation. *Évolutions Psychomotrices*, 7, 30, 17-22 (1995).
- 43- Szatmari P., Offord D.R., Boyle M.H. Correlates, associated impairments and patterns of service utilization of children with attention deficit disorders : findings from the Ontario Child Health Study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 30, 205-217 (1989).
- 44- Temple C.M. *Developmental cognitive neuropsychology*. Hove : Psychology Press (1997).
- 45- Trommer B.L., Hoepfner J.B., Lorber R., Armstrong K.J. The go/no-go paradigm in attention deficit disorder. *Annals of Neurology*, 24, 610-614 (1988).
- 46- Van der Meere J., Sergeant J. Focused attention in pervasively hyperactive children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 16, 627-640 (1988).
- 47- Welsh M.C., Pennington B.F. Assessing frontal lobe functioning in children : views from developmental psychology. *Developmental Neuropsychology*, 4, 3, 199-230 (1988).
- 48- Weyandt L.L., Willis W.G. Executive functions in school-aged children - potential efficacy of tasks in discriminating clinical groups. *Developmental Neuropsychology*, 10, 1, 27-38 (1994).