



GRAMFC

Groupe de Recherche sur l'Analyse Multimodale de la Fonction Cérébrale  
Inserm U1105

## TDAH et prise en charge

Pr Patrick Berquin

Service de Neurologie Pédiatrique

Centre de Référence des Troubles du Langage et des  
Apprentissages

[berquin.patrick@chu-amiens.fr](mailto:berquin.patrick@chu-amiens.fr)

CHU Amiens

# Trouble Déficit d'Attention Hyperactivité

- Syndrome défini cliniquement
- 2 catégories de symptômes
  - Des symptômes comportementaux :
    - hyperactivité motrice
    - instabilité psychomotrice
    - impulsivité
  - Des troubles attentionnels (déficit d'attention, distractibilité)

# Problème nosologique

- Terminologies différentes
  - Hyperactivité
  - Hyperkinésie
  - Instabilité psycho-motrice
  - L'enfant hyperactif
  - Trouble Hyperactif avec Déficit d'Attention (THADA)

l'hyperactivité mise en avant ☞ Confusion, débats

TDAH : Le déficit attentionnel est un maître symptôme

☞ Distinction avec les autres causes d'hyperactivité

# Les symptômes comportementaux: l'hyperactivité

- **Hyperactivité motrice ou hyperkinésie**
  - Impossibilité ou difficulté à rester assis sans bouger, se lève quand devrait rester assis
  - Bouge sans cesse (corps, doigts, pieds ...)
  - Court et grimpe partout
- **Hyperactivité comportementale** Instabilité psychomotrice
  - Change de tâche ou d'activité sans arrêt
  - Ne peut aller au bout d'une tâche, d'un exercice
  - Difficultés à organiser son travail
  - Parle souvent trop
  - Sensibilité des affects, des émotions

# Les symptômes comportementaux: l'impulsivité

- Répond avant qu'on ait fini de poser la question, se précipite pour répondre
- Ne peut se conformer aux ordres, aux consignes
- Intolérance à la frustration ☞ Colères
- Difficulté à attendre son tour
- Interrompt les autres (conversation, jeux ...)
- Passe d'une activité à l'autre
- A du mal à organiser son travail

# Le déficit attentionnel

- Déficit du maintien de l'attention:  
difficultés à rester concentrer, à terminer ce qu'il entreprend
- Difficultés à focaliser son attention sur une tâche
- Distractibilité : facilement distrait, perd ses affaires, objets de travail, oublie ce qu'on lui a demandé
- Difficultés à partager ses ressources attentionnelles (faire plusieurs taches à la fois)
- Semble ne pas écouter, ne pas se souvenir

# TDA/H : critères diagnostiques

Caractéristiques des symptômes attentionnels et comportementaux:

- Caractère durable
- Caractère permanent :
  - Dans toutes situations, quelque soit l'entourage
  - Mais fluctuations possibles (en fonction du caractère contenant du cadre ou de l'entourage)
- Retentissement : gêne fonctionnelle, altération cliniquement significative du fonctionnement social, scolaire ou professionnel
- Ancienneté : apparition avant l'âge de 7 ans (5 ans ?)

# Symptômes d'inattention

(1) six au moins des symptômes suivants d'inattention persistant pendant au moins 6 mois, à un degré qui est inadapté et ne correspond pas au niveau de développement de l'enfant :

- (a) souvent, ne parvient pas à prêter attention aux détails, ou fait des fautes d'étourderie dans les devoirs scolaires, le travail ou d'autres activités
- (b) a souvent du mal à soutenir son attention au travail ou dans les jeux
- (c) semble souvent ne pas écouter quand on lui parle personnellement
- (d) souvent, ne se conforme pas aux consignes et ne parvient pas à mener à terme ses devoirs scolaires, ses tâches domestiques ou ses obligations professionnelles (cela n'est pas dû à un comportement d'opposition, ni à une incapacité à comprendre les consignes)
- (e) a souvent du mal à organiser ses travaux ou ses activités
- (f) souvent, évite, a en aversion, ou fait à contrecœur les tâches qui nécessitent un effort mental soutenu (comme le travail scolaire ou les devoirs à la maison)
- (g) perd souvent les objets nécessaires à son travail ou à ses activités (ex. : jouets, cahiers de devoirs, crayons, livres ou outils)
- (h) souvent, se laisse facilement distraire par des stimulus externes
- (i) a des oublis fréquents dans la vie quotidienne

*DSM - IV, Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux, American Psychiatric Association, (1994),*

# Symptômes Hyperactivité/Impulsivité

(2) six des symptômes suivants d'hyperactivité-impulsivité (ou plus) ont persisté pendant au moins 6 mois, à un degré qui est inadapté et ne correspond pas au niveau de développement de l'enfant :

## Hyperactivité:

- (a) remue souvent les mains ou les pieds, ou se tortille sur son siège
- (b) se lève souvent en classe ou dans d'autres situations où il est supposé rester assis
- (c) souvent, court ou grimpe partout, dans des situations où cela est inapproprié (chez les adolescents ou les adultes, ce symptôme peut se limiter à un sentiment subjectif d'impatience motrice)
- (d) a souvent du mal à se tenir tranquille dans les jeux ou les activités de loisir
- (e) est souvent "sur la brèche" ou agit souvent comme s'il était "monté sur ressorts"
- (f) parle souvent trop

## Impulsivité:

- (g) laisse souvent échapper la réponse à une question qui n'est pas encore entièrement posée
- (h) a souvent du mal à attendre son tour
- (i) interrompt souvent les autres ou impose sa présence (p. ex., fait irruption dans les conversations ou dans les jeux)

## Critères DSMIV

- **Inattention** :  $\geq 6$  symptômes
- **Hyperactivité/Impulsivité**  
 $\geq 6$  symptômes
- Début **avant 7 ans** de certains symptômes avec gêne fonctionnelle)
- **Permanence** : Degré de gêne fonctionnelle dans au moins 2 types d'environnement
- **Altération cliniquement significative** sociale, scolaire professionnelle
- **Éliminer** trouble psychiatrique (TED, schizo) ou autre tr mental

*American Psychiatric Association, 1994*

## Critères CIM10

*Perturbation de l'activité et de l'attention  
F90.0*

- **Inattention** :  $\geq 6$  symptômes
- **Hyperactivité**  $\geq 3$  symptômes
- **Impulsivité**  $\geq 1$  symptôme
- Début **avant l'âge de 7 ans**
- **Caractère envahissant** du trouble; plus d'une situation
- ☞ **souffrance** ou altération du fonctionnement social, scolaire ou professionnel
- **Éliminer** : TED, épisode maniaque, dépressif, tr anxieux

*OMS 1995*

# Critères de la CFTMEA R-2000

## Classification Française des Troubles Mentaux de l'Enfant et de l'Adolescent

### Hyperkinésie avec troubles de l'attention (7.00)

*troubles décrits en France par l'expression instabilité psycho-motrice .*

- sur le versant psychique : **difficultés à fixer l'attention**, manque de constance dans les activités qui exigent une participation cognitive, tendance à une activité désorganisée, incoordonnée et excessive, et un certain degré d'**impulsivité** ;
- sur le plan moteur : une **hyperactivité** ou une agitation motrice incessante.

Les relations de ces enfants avec les adultes sont souvent marquées par une absence d'inhibition sociale, de réserve et de retenue.

Ces troubles s'accompagnent souvent d'une altération des fonctions cognitives et d'un retard spécifique du développement de la motricité et du langage.

Ils peuvent entraîner un comportement dyssocial ou une perte de l'estime de soi.

Ces troubles, en décalage net par rapport à l'âge et au niveau de développement mental de l'enfant, sont plus importants dans les situations nécessitant de l'application, en classe par exemple. Ils peuvent disparaître transitoirement dans certaines situations, par exemple, en relation duelle ou dans une situation nouvelle.

*Inclure* : déficit de l'attention avec hyperactivité.

*Misés et al., Annales Médico-psychologiques, 2002*

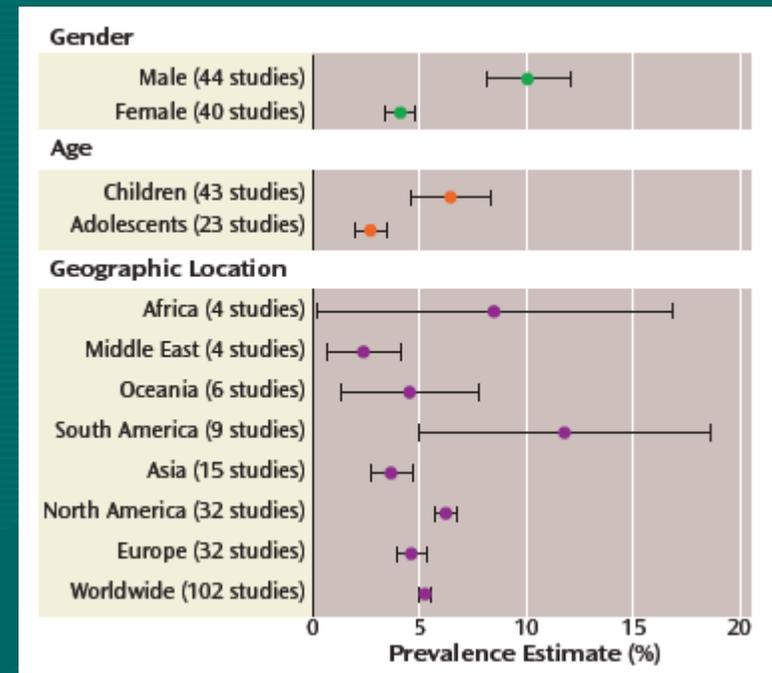
# Epidémiologie du TDA/H

Grande variabilité de l'estimation de la prévalence entre les études

- 3 à 5% (critères DSM IV)
- Plutôt 1 à 3 % dans les études européennes (CIM 10)
- En France, prévalence chez l'enfant de 6 à 12 ans = 3,5% (CI<sub>95</sub>: [2,4; 4,7])

*Lecendreux et al. Journal of Attention Disorders. 2010*

- 8 à 9 garçons pour 1 fille
- Augmentation des prescriptions
  - Augmentation des diagnostics ?
  - Recours plus fréquent au médicament ?



*Polanczyk et al. The American Journal of Psychiatry 2007;164:942-8*

# Formes cliniques: DSM-IV

**Inattention**  
(9 critères)

**Hyperactivité**  
(6 critères)

**Impulsivité**  
(3 critères)

## Type II

**Inattention**

si 6 / 9 critères  
pendant + de 6 mois

## Type III

**Hyperactivité - Impulsivité**

si 6 / 9 critères  
pendant + de 6 mois

## Type I

**Mixte**

si critères Type II et III  
pendant + de 6 mois

1 à 2%  
sans troubles  
attentionnels ?

# Variabilité intra-individuelle

- Les symptômes sont constants mais fluctuations
  - en fonction du cadre (contenant ou pas)
  - En fonction de la situation (groupe, relation duelle)
  - En fonction de la motivation ++
  - En fonction des troubles associés
- ☞ Conséquences sur la prise en charge
  - *Organisation de la journée (temps de travail limité, motivation, temps de détente, remobiliser l'attention..)*
  - *Prendre en charge les troubles associés*

# Les conséquences

- Difficultés d'intégrations scolaires, sociales
- Difficultés relationnelles (familiales, sociales)
- ☞ Rejet familial, scolaire, social
- Difficultés d'apprentissage
- Troubles du sommeil
- Baisse de l'estime de soi, troubles psychopathologiques
- Mise en situation dangereuse
  - Pour lui-même (traversée de rue, chutes ..)
  - Pour les autres (gestes impulsifs)

# Les troubles du sommeil

- Refus du coucher
- Agitation vespérale
- Retard à l'endormissement
  - Latence d'endormissement
  - Résistance au sommeil (dimension chronobiologique)
- Hypermotricité pendant le sommeil (sd des jambes sans repos)
- Diminution du temps de sommeil et de la qualité du sommeil

# Démarche diagnostique et évaluation

- **Faire un diagnostic**
  - Éliminer autres causes d'hyperactivité +++
  - Confirmer l'hyperactivité, le déficit attentionnel
- **Rechercher des troubles associés : Co-morbidités**
  - Troubles des apprentissages
  - Troubles du comportement associés
- **Evaluer les conséquences**
  - intégration, relations sociales familiales
  - Vécu de l'enfant, des parents
  - Difficultés d'apprentissage
  - Troubles du langage écrit
  - Troubles du sommeil

# Diagnostic différentiel :

## Autres causes d'hyperactivité ?

- Trouble envahissant du développement
- Retard psycho-moteur, déficience mentale
- Pathologies médicales : ex épilepsie, hyperthyroïdie, intoxication par le plomb, le mercure...
- Certains syndromes génétiques : ex sd de Williams
- Hyperactivité symptôme :
  - D'un trouble anxieux, d'une angoisse de séparation
  - D'un syndrome dépressif
  - D'une maltraitance
- Trouble des conduites
- Trouble oppositionnel avec provocation

Mais co-morbidités possibles

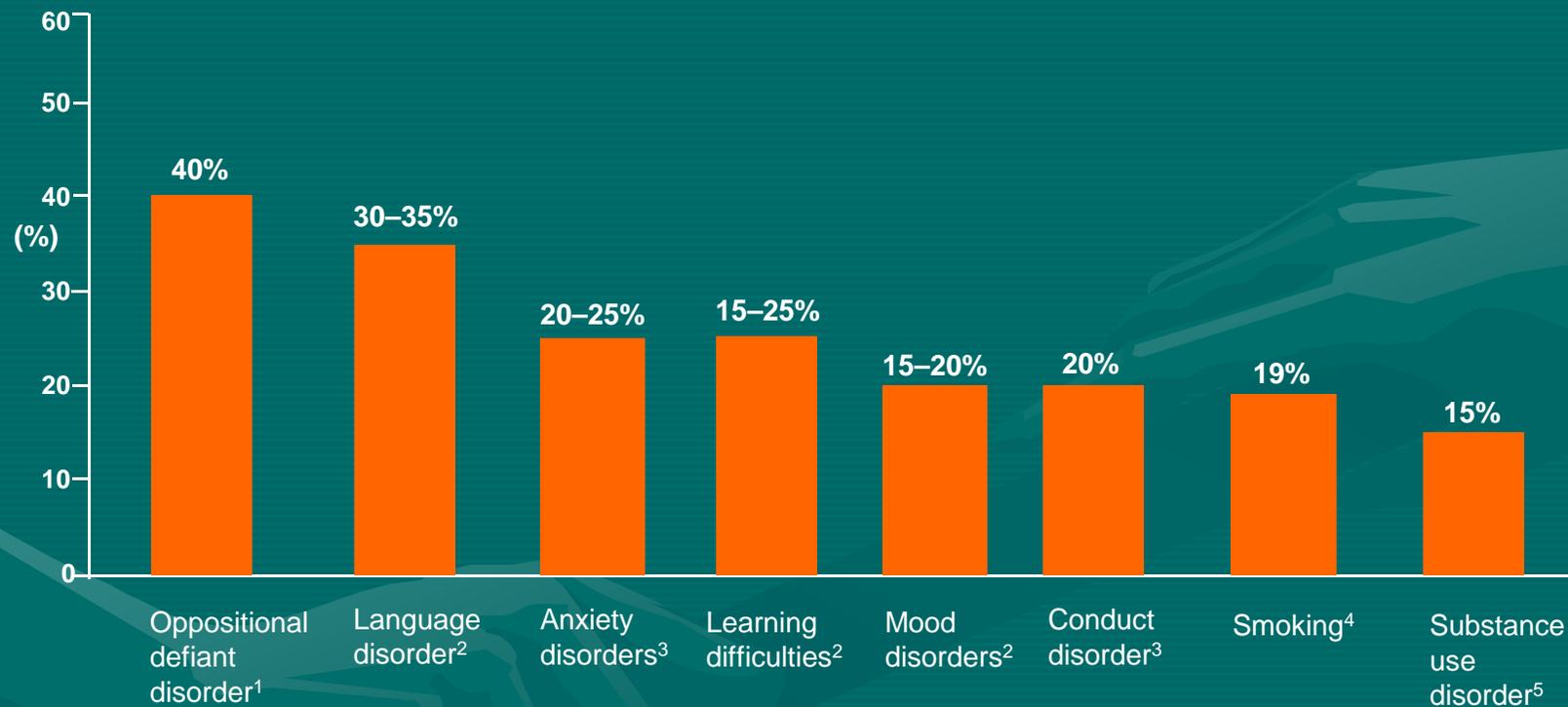
# Autres causes d'inattention ?

- Déficit d'attention associé à une déficience mentale
- Absences épileptiques
- L'enfant inattentif ou distrait dont les fonctions attentionnelles sont normales
  - Fatigue
  - Absence de motivation ou d'intérêt
  - Enfant rêveur
  - Inhibition psychique (anxiété, dépression)
  - Trouble de la Pensée (« envahie » ou entravée)

# Co-morbidités ?

- **Autres troubles spécifiques des apprentissages**
  - Trouble spécifique de la lecture
  - Troubles praxiques
- **Autres troubles du comportement**
  - Trouble anxieux
  - Trouble des conduites
  - Trouble oppositionnel avec provocation
- **Tics**
- **TOC**

# ADHD: Comorbid Conditions



<sup>1</sup>MTA Cooperative Group. Arch Gen Psychiatry 1999; 56: 1076-86

<sup>2</sup>Barkley. *Attention-deficit Hyperactivity Disorder. A Handbook for Diagnosis and Treatment*, 2nd ed. New York: Guilford Press, 1993

<sup>3</sup>Biederman. Am J Psychiatry 1991; 148: 565-77

<sup>4</sup>Milberger. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry 1997; 36: 37-44

<sup>5</sup>Biederman. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry 1997; 36: 21-9

# Evaluation clinique

- **Médicale :**
  - Antécédents
  - Histoire de l'enfant, évolution des symptômes
  - examen clinique
  - Éventuellement examens complémentaires
- **Neuropsychologique**
  - Déficit attentionnel
  - Troubles cognitifs associés
- **Psychologique, psychodynamique**
- **Langage (oral, écrit), coordination, motricité fine ..**

# Evaluer l'hyperactivité

- Hyperactivité normale ou pathologique  
où finit la normalité ?

Limites des études par questionnaire dans les écoles,  
auprès des parents

- Diagnostic clinique +++
  - Interrogatoire
  - Outils : ADHD-RS, Kiddie-SADS
  - Questionnaires type Conners



# Evaluer le déficit attentionnel

« Etre attentif » ?

L'attention: Fonction multimodale ou multiple ?

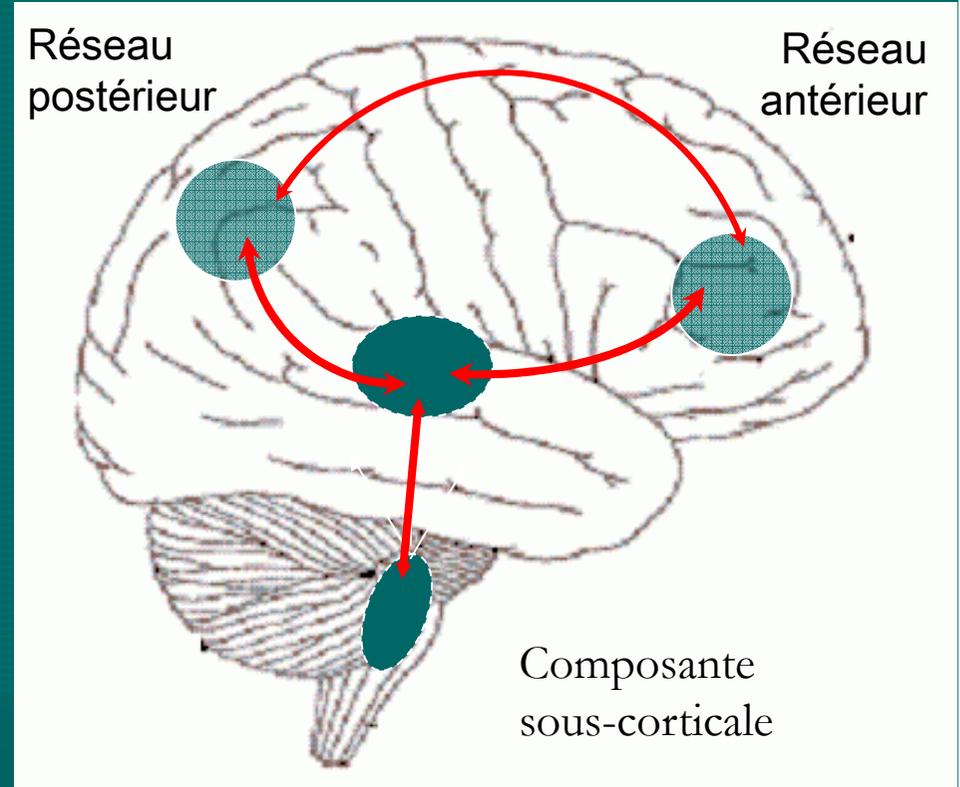
- Vigilance – Alerte /Attention soutenue
- Attention sélective *« où est Charlie »*
  - Attention visuelle, visuo-spatiale
  - Attention auditive
  - taches motrice, cognitive
- Attention divisée

# Organisation anatomo-fonctionnelle

- Régions préfrontales :
  - **Mémoire de travail**
  - **Fonctions exécutives**

## Reseaux attentionnels

- **alerte, vigilance** : Tronc cérébral et syst. limbique
- **Réseau postérieur** : système visuo-attentionnel, attention sélective
- **Réseau antérieur** : maintien de l'attention et fonctions de contrôle



Étroitement liées aux  
fonctions exécutives et à la  
mémoire de travail

# Déficits attentionnels : Clinique

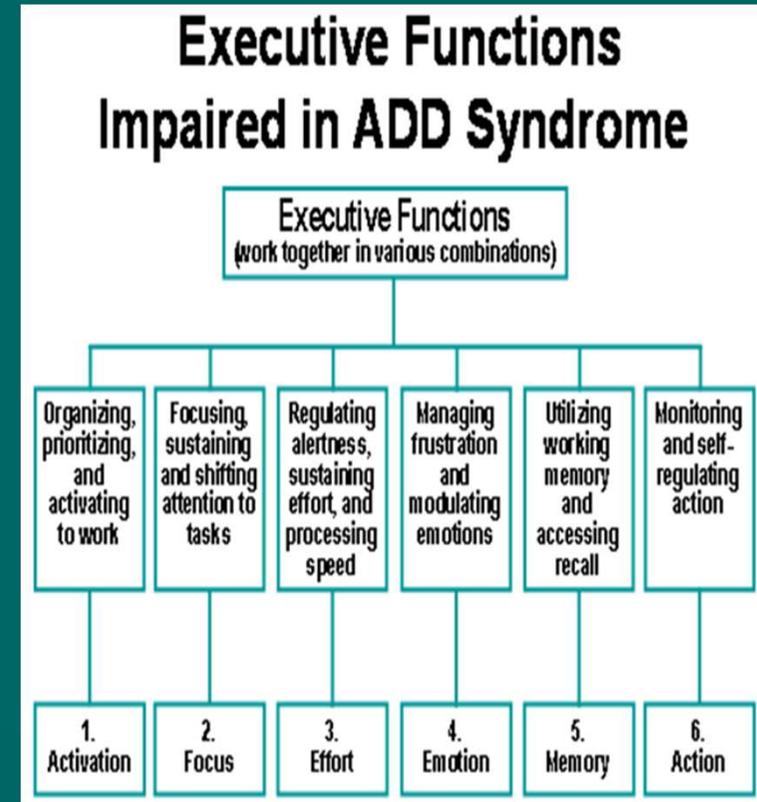
- Difficultés de maintien de l'attention
- Difficulté à garder son attention focalisée sur une tâche
- Baisse du temps de réaction, de la rapidité d'exécution avec le temps
- Distractibilité
- Oublis, ( considérés comme des pb de mémoires)
- Difficultés d'apprentissage du langage écrit

# Déficits cognitifs associés

- Déficit de mémoire de travail
  - Auditivo-verbale
  - Visuo-spatiale
- Déficit des fonctions exécutives et de contrôle
  - Organisation, planification de son travail, des tâches
  - Fluences (fluence verbales)
  - Désengagement (passer d'une tâche à une autre)
  - Inhibition
  - Lenteur, ralentissement des temps de réponse

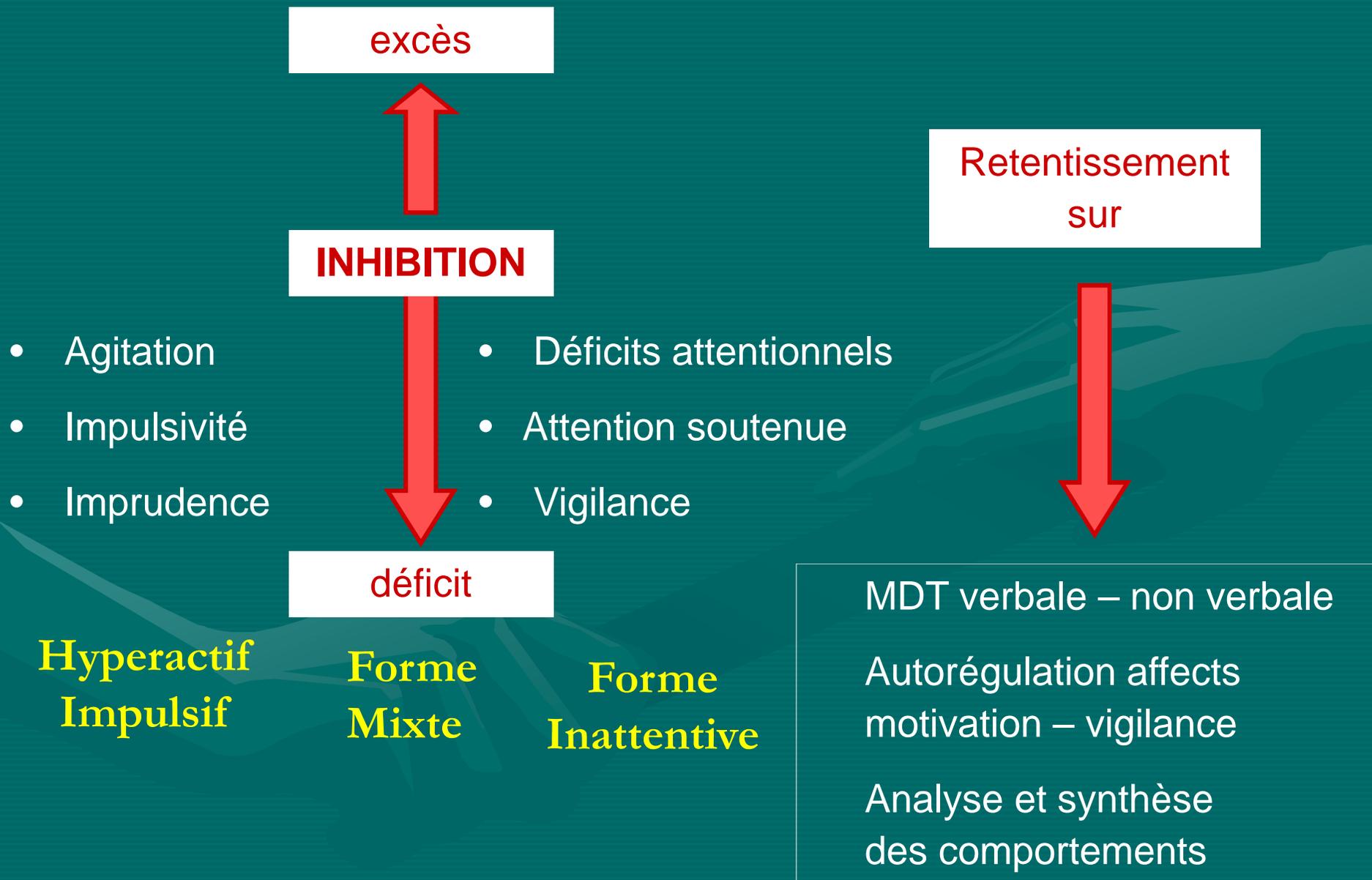
# Le TDA/H un Syndrome dysexécutif

- **Défaut du contrôle inhibiteur :**
  - Distractibilité
  - Persévérations
  - Impulsivité cognitive et comportementale
  - Inhibition cognitive
- **Stratégies**
  - Défaut d'anticipation
  - Défaut de planification
- **Troubles du comportement**
  - Instabilité psychomotrice, hyperactivité motrice
  - Changements d'humeur
  - Désinhibition
- **Diminution de la fluidité verbale**



Brown TE. Attention Deficit Disorder: The Unfocused Mind in Children and Adults. Yale University Press. 2005.

# BARKLEY – TDA/H un déficit d'inhibition



# Evaluation

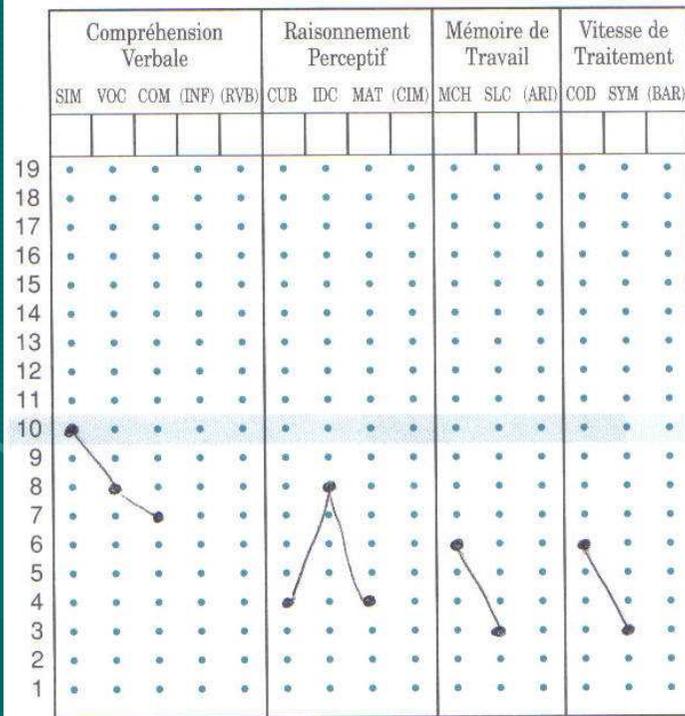
Fonctions attentionnelles, exécutives, mémoire de travail

WISC IV

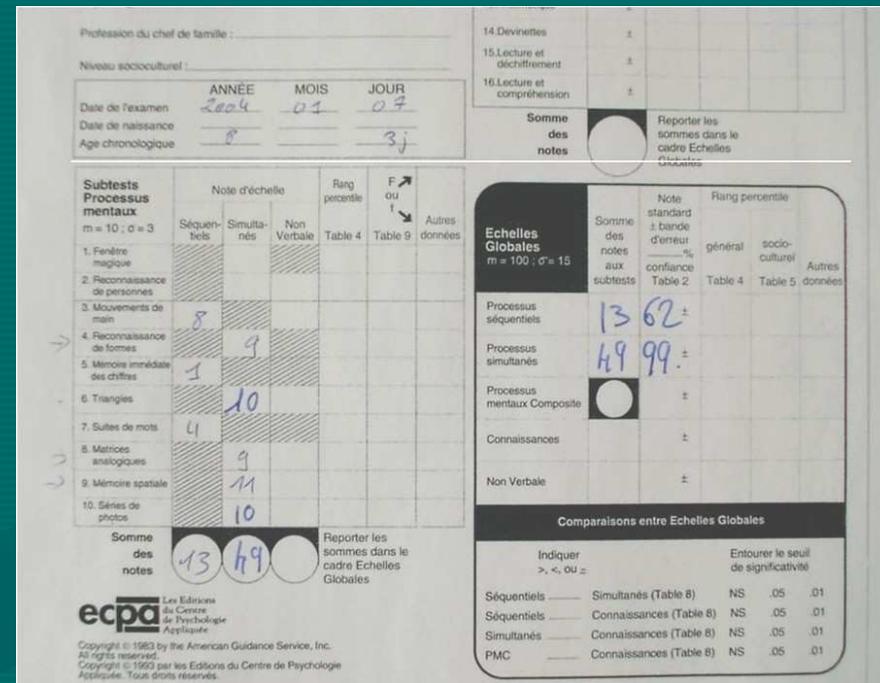
K-ABC

TDAH 7 ans 11 mois

Profil des notes standard



Lenteur  
 Déficit de mémoire de travail  
 Déficit attentionnel



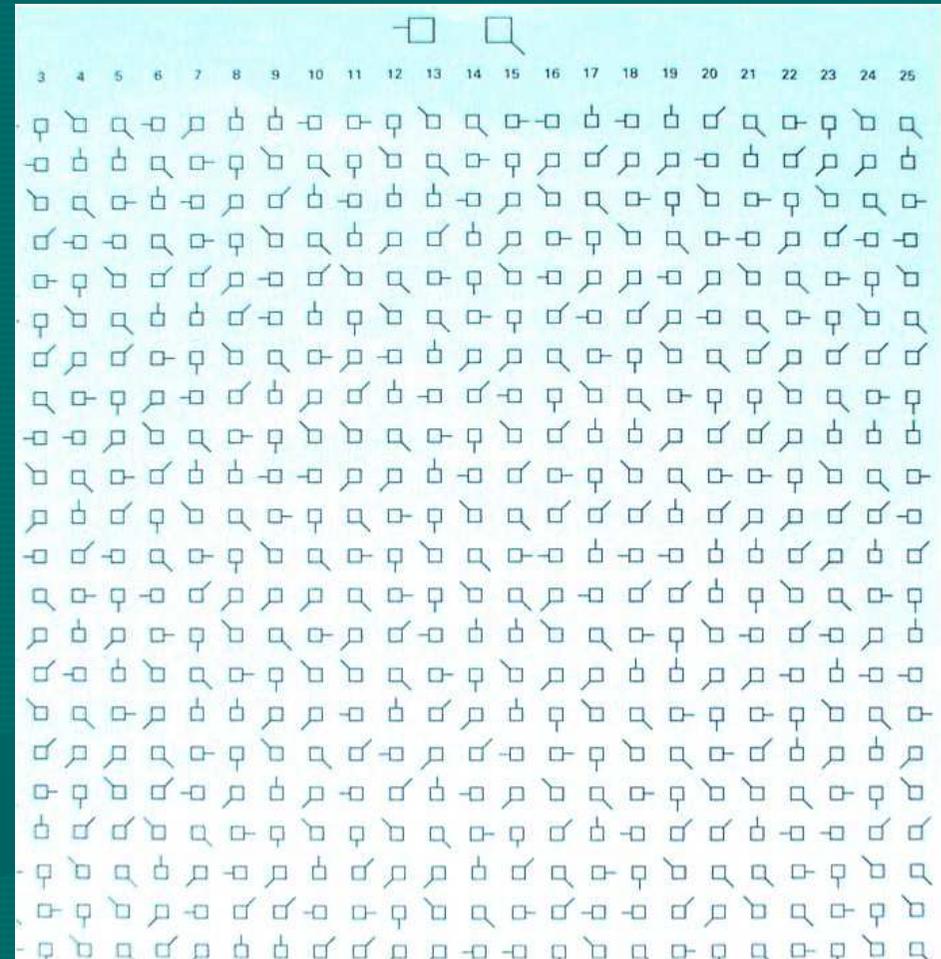
Déficit de traitement séquentiel de l'information  
 Lenteur  
 Déficit de mémoire de travail

# Evaluer les déficits attentionnels

Interrogatoire

Echelles : limites +++

- Epreuves de Barrages
- Batterie TEACH



# Dépistage

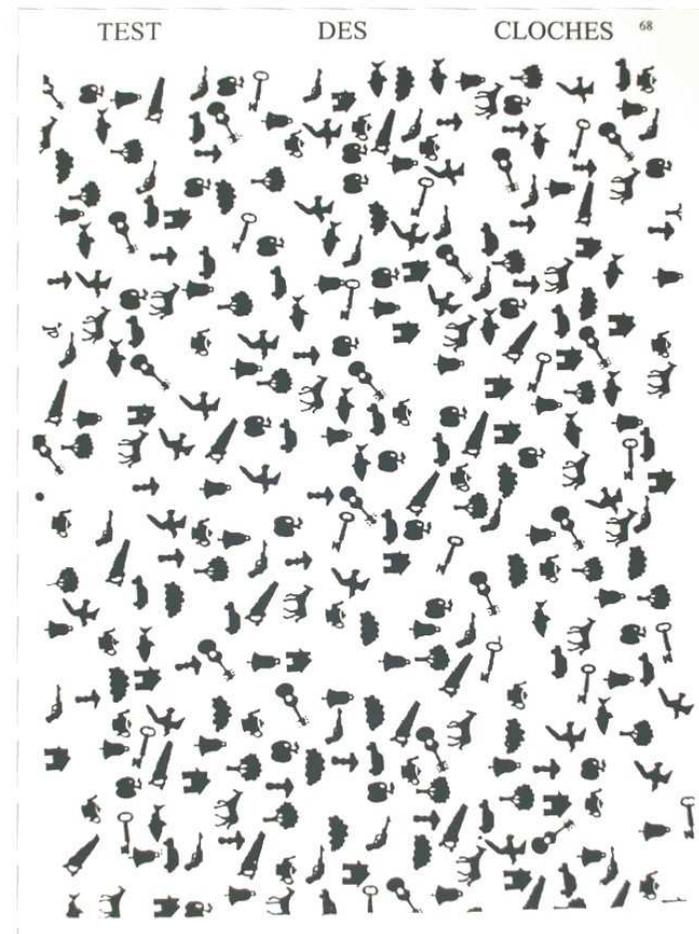
Plutôt l'impulsivité cognitive et la stratégie

## BREV

3

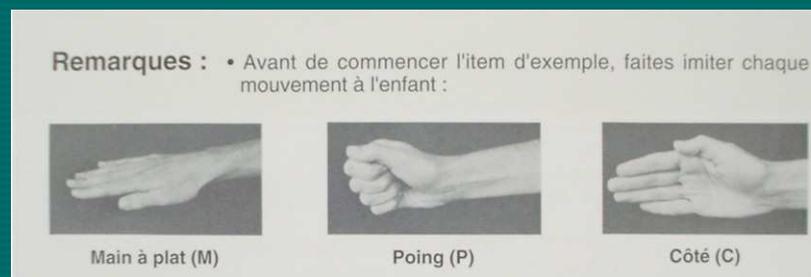
4 1 3 6 7 5 1 6 3 9 4 8  
2 4 1 5 3 1 6 9 4 8 1 9  
6 2 5 1 9 7 4 6 1 3 2 4  
5 3 9 4 6 1 3 4 8 5 9 7  
1 2 4 6 5 8 1 9 3 6 2 3  
8 5 3 2 1 9 7 5 2 1 4 8  
9 8 1 7 2 3 1 9 6 5 1 4  
7 1 4 3 6 1 6 4 8 7 3 5  
3 2 5 1 9 4 7 3 9 3 1 8  
8 6 2 9 7 1 3 1 8 5 2 6  
2 4 1 3 8 5 1 6 3 1 5 4  
6 1 8 4 3 2 9 4 9 5 7 3  
1 9 7 1 2 8 4 9 4 1 3 6  
4 3 1 3 9 1 6 5 3 2 9 1  
7 4 2 5 1 3 2 3 5 8 4 8  
3 1 9 6 2 1 5 7 1 2 9 5

## BSEDS



# Contrôle Inhibiteur/impulsivité

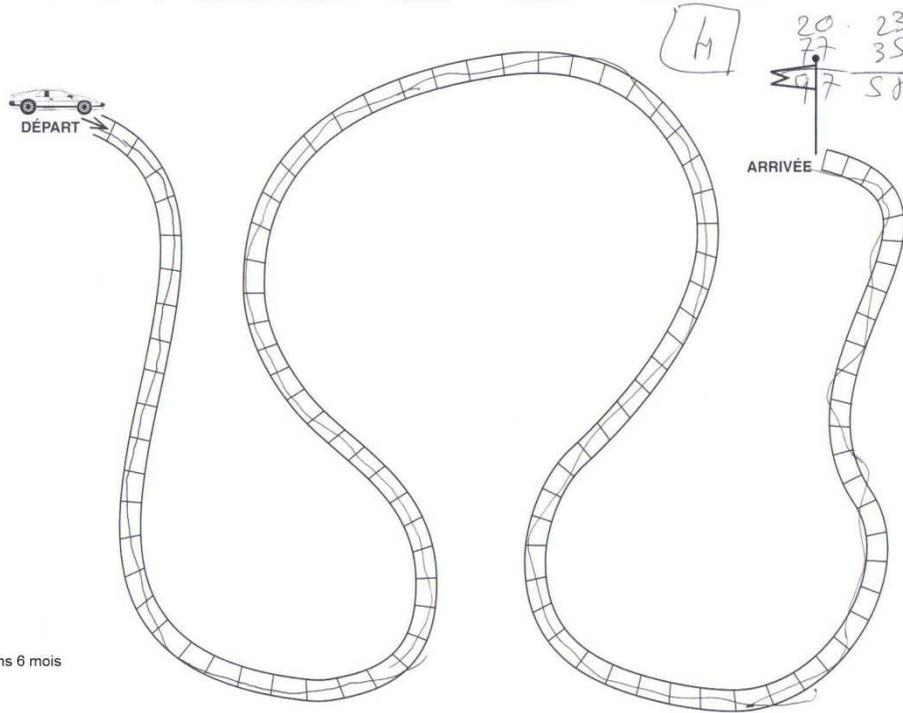
- Tapping : test conflit
- Figure de Luria
- Statue
- Mouvements de main



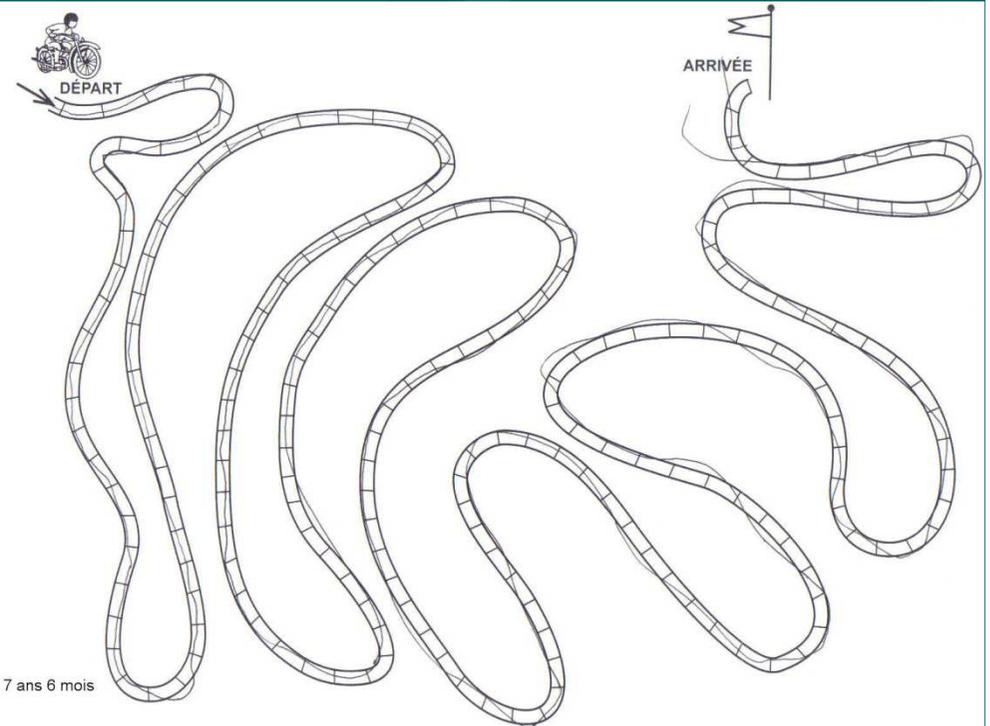
- Test de Stroop
- Test d'appariement d'image

ROUGE	BLEU
VERT	VERT
BLEU	ROUGE
VERT	BLEU
ROUGE	ROUGE
BLEU	VERT
ROUGE	BLEU

# Indice de précision visuo-motrice



Rémi 7ans 6 mois

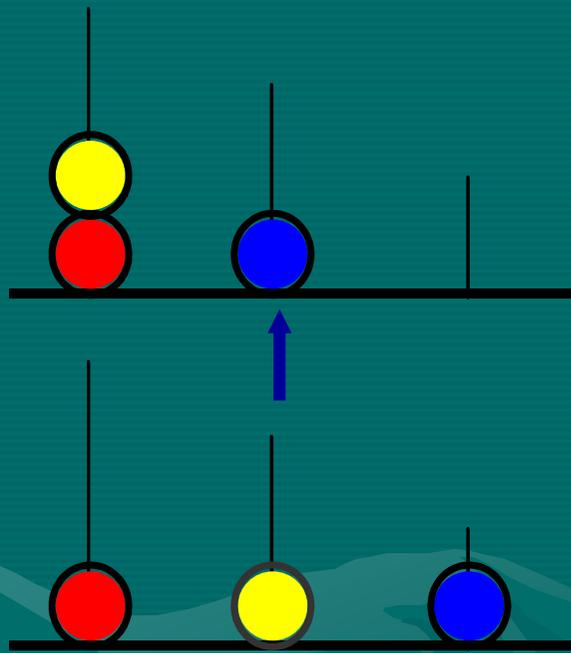


Rémi 7 ans 6 mois

J-M Albaret

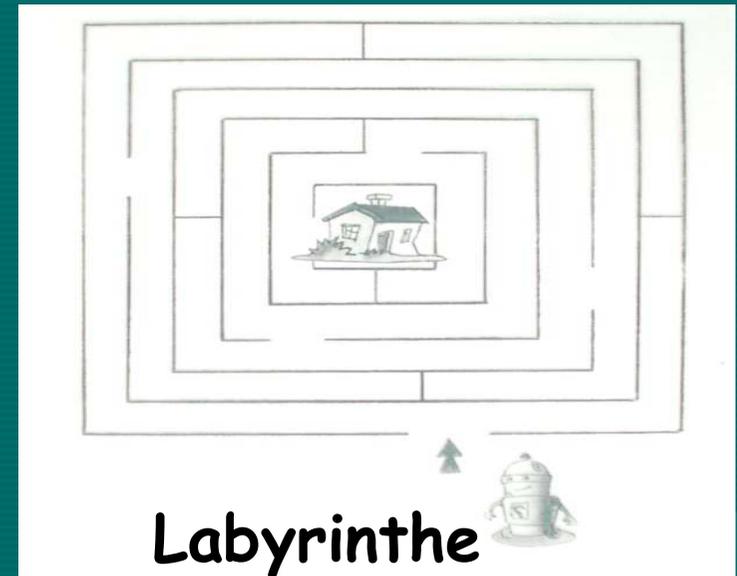
# Fonctions exécutives

## Tour de Londres

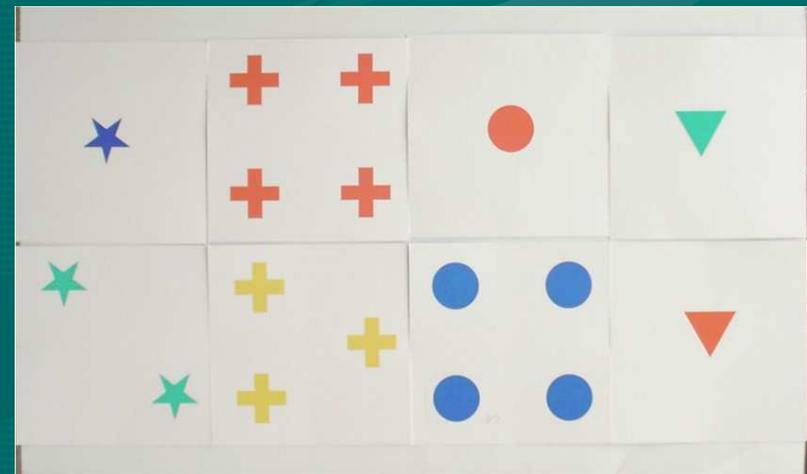


Position de départ

## Trail Making test



Labyrinthe

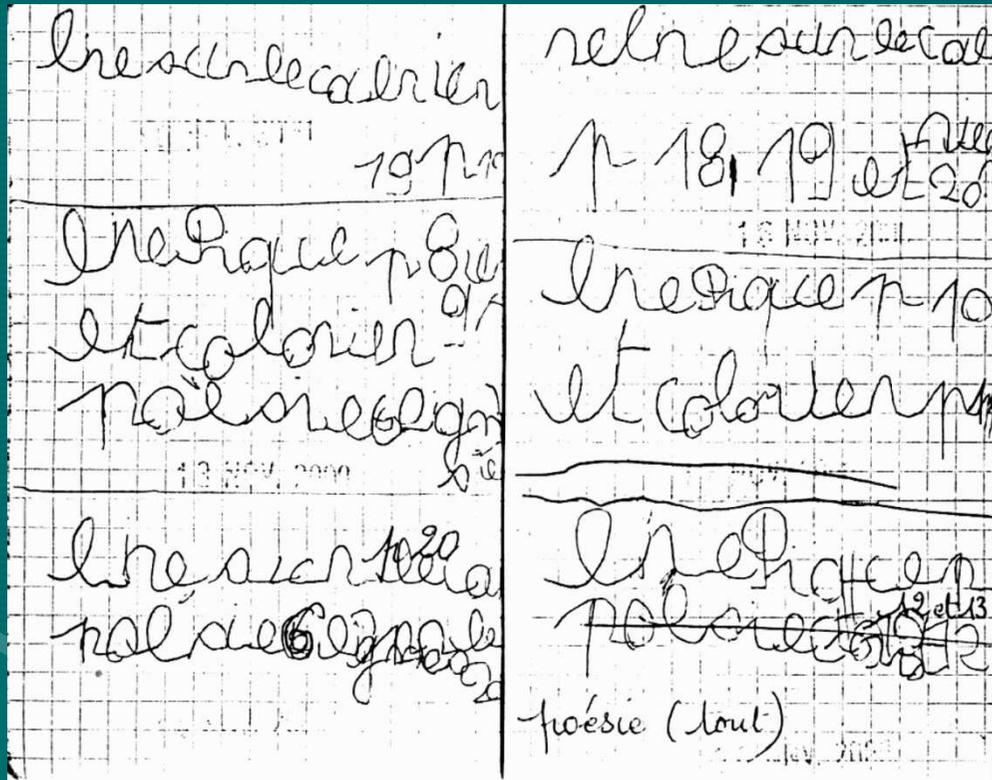


## Wisconsin Card Sorting Test

# Penser à évaluer la mémoire de travail +++

- Empans endroit, envers
- Suite de mouvement de main du K-ABC
- Cubes de Corsi

# Regarder les cahiers d'école !



Troubles grapho-moteurs  
Irrégularités  
Détérioration de l'écriture  
du soin au cours de la  
journée  
Sauts de ligne ..

10 ans CM1

# Sous méthylphénidate

poésie: tout	lire d'oreau de bel p 8
relire d'oreau de bel	réviser les nombres
lire sur le cahier p 28	signer
lire sur le cahier p 9	lire sur le cahier p 30
réviser d'oreau de bel	apprendre les maisons
signer	réviser les maisons
lire d'oreau de bel p F	et les nombres
apprendre les nombres	lire
relire sur le cahier p 30	lire d'oreau de bel p 9
relire sur le cahier p 29	signer
lire	lire sur le cahier p 7 1
signer	signer p 7 7

- TDAH et difficultés grapho-motrices

- Secondaire au TDAH

- Impulsivité
    - Fonctions exécutives
    - Difficultés attentionnelles
    - Précision visuo-motrice

- Trouble d'acquisition de la coordination (TAC)  
associé : comorbidité

☞ intérêt d'un bilan en psychomotricité ou ergothérapie

- Bilan ortho:

- Épreuves de conscience phonologiques et segmentation “parfois échouée”, temps de latence important
- Orthographe : non maîtrise des sons complexes, des graphies difficiles des homophones grammaticaux

sans notes

## L'ALOUETTE

TEST D'ANALYSE DE LA LECTURE ET DE LA DYSLEXIE  
FEUILLE DE PROTOCOLE

NOM  Sacques Prénom \_\_\_\_\_ Date 21/10/06

Sous la mousse ou sur le toit, dans les haies vives ou le chêne fourchu, le printemps a mis	19
ses nids. Le printemps a nids au bois. Amie amie, du renouveau, c'est le doux temps.	35
Amie Annie, au bois joli gamine le pinson. Dans les buis, gîte une biche, au bois chantant.	52
Annie! Annie! au doigt joli, une églantine laisse du sang : au bout du temps des féeries	68
viendra l'ennui. L'alouette fait ses jeux; alouette fait un nœud avec un rien de paille.	83
L'hirondeau piaille sous la pente des bardeaux et, vif et gai, le genai, sur l'écaille argentée	99
du bouleau, promène un brin d'osier. Au verger, dans le soleil matinal, goutte une pompe	114
légérée. On voit un bec luisant qui trille éperdument des notes claires et, dans les	129
vampres d'or que suspend la grille antique, on surprend des rixes de moineaux. Au	143
notager s'alignent les cordeaux; l'if est triste à l'horizon et lourd et lent l'envol des	158
corbeaux. Un lac étire ses calmes rives et, quand le soir descend, le miroir de ses eaux	175
efflète les poisons des brignoles perfides. Et, quand descend le soir, quand joue la	189
surpre du couchant, le ciel rougit ses eaux. Dans la moire de l'eau danse l'ombre d'un	205
cheval. Tout est cris! Tout est bruits! Une amarre est décochée... une barque est arrimée...	220
Les matelots jettent leurs cassettes sur le rivage... Tout est cris! Tout est bruits! Au clair	236
de la lune mon ami Pierrot... Au clair de lune mon amie Annie... Au clair de la	253
lune mon ami Pierrot, prête-moi la plume pour écrire un mot.	265

21554

o u e i a 33

le la les un dans des do ti pu mi

CE2 octobre 8,3 ans.

- TDAH et trouble d'acquisition du langage écrit  
Au moins 50 % des enfants TDAH !

- Secondaire au TDAH

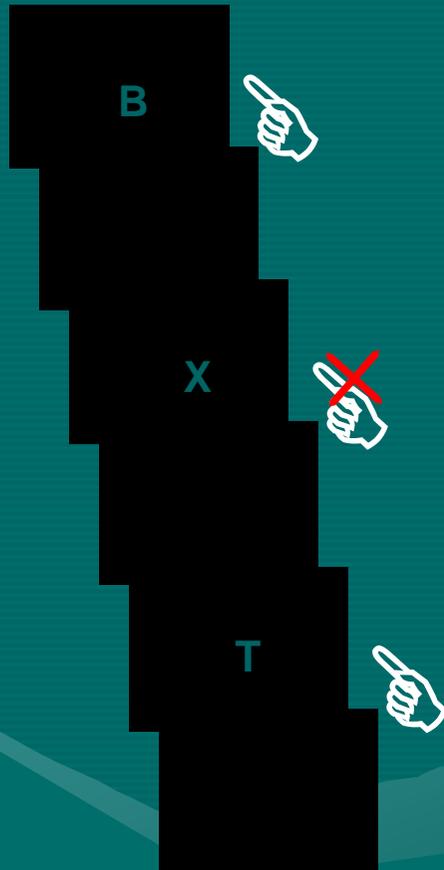
- Déficit attentionnel
- Déficit de la mémoire de travail
- trouble des fonctions exécutives
- Hyperactivité

- TSLE : dyslexie-dysorthographe associée

- Déficit de la conscience phonologique

☞ Importance d'un bilan orthophonique !

# Epreuves Informatisées



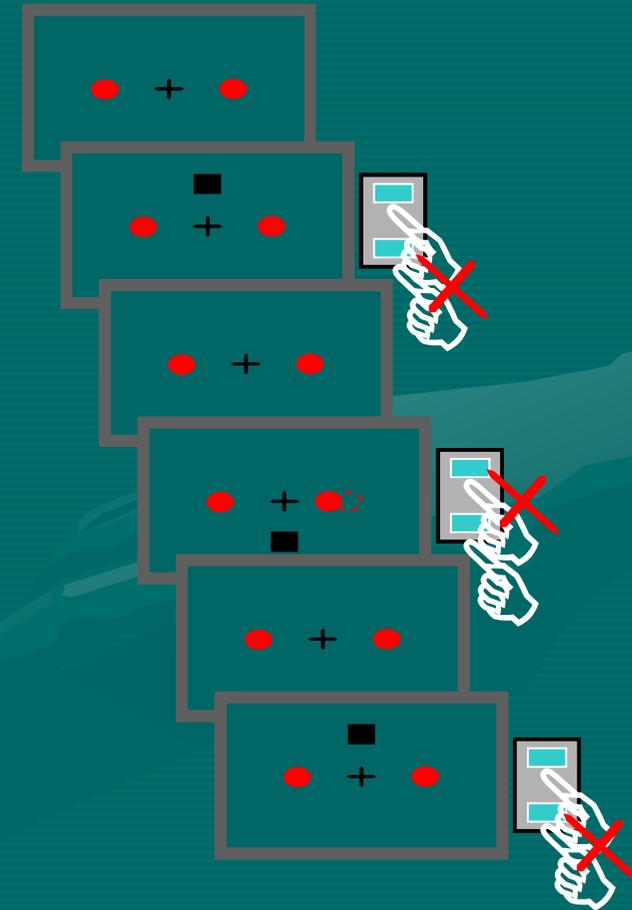
## Continuous Performance Task

CPT Connors  
CPT II Go-NoGo



## La chauve souris

KITAP  
Go-NoGo



## Capture attentionnelle

Orientation  
Désengagement  
Inhibition des distracteurs

# KITAP



La sorcière  
Alerte



Cri A

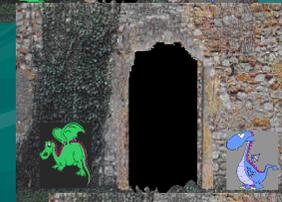
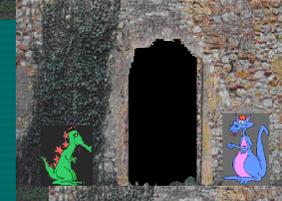
Cri B



Les Hiboux  
Attention divisée



Les fantomes  
Attention soutenue



La maison des dragons  
Orientation spatiale

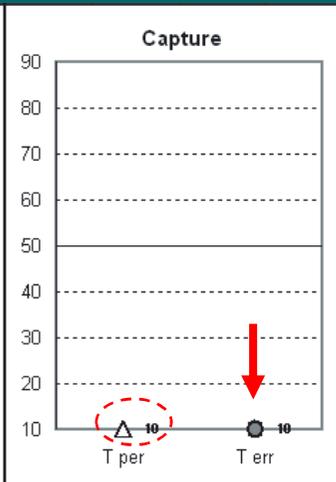
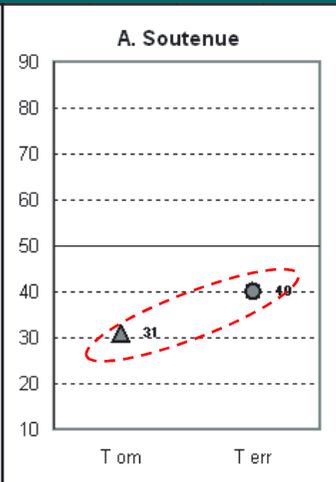
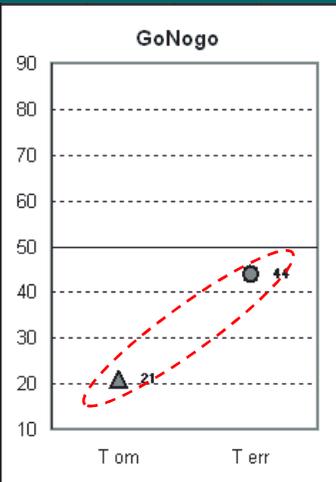
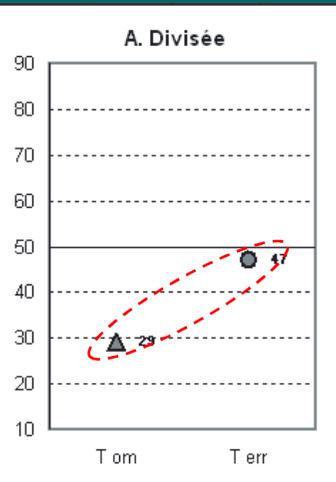


# Lucas

Peu d'erreurs sauf à capture  
 Omissions ++ / Ralentissement  
 Variabilité importante / TR

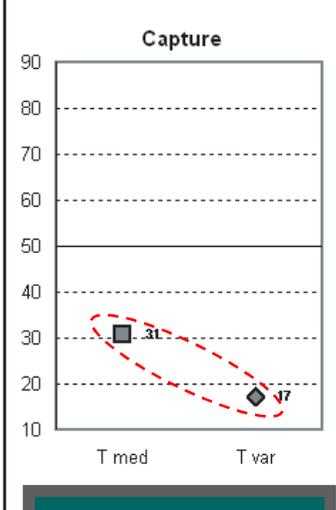
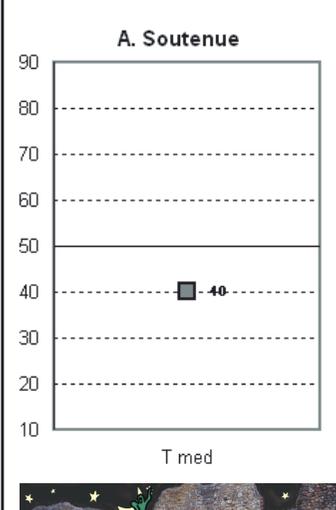
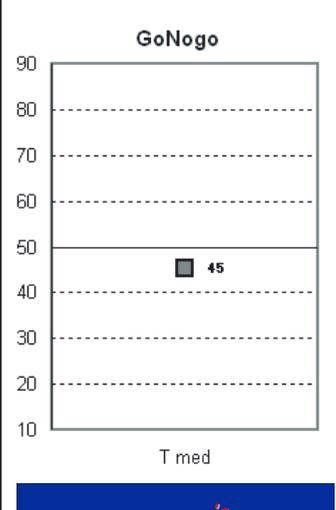
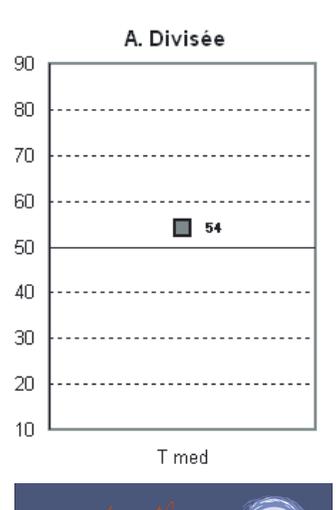
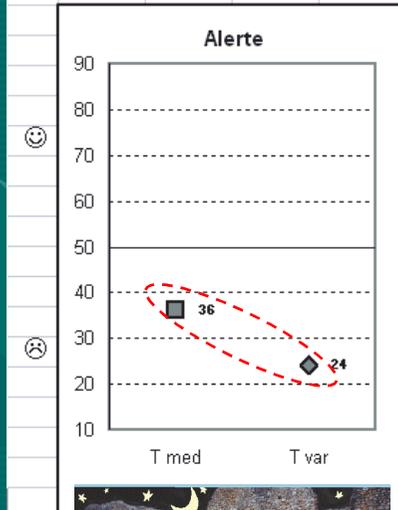
Profil TDAH mixte  
 Atteinte coordina-tion  
 visuo-motrice

ABL-AL-D1-FL-DA-GO-CAP	
Genre	M
Né le	05/11/2002
	😊
Évalué le	KITAP CAP 25/06/2009 25/06/2009
Age (décimale)	6,6 6,6
	☹️
<b>T score</b>	
70	+2ET : efficacité
50	0ET : moyenne
30	-2ET : déficit



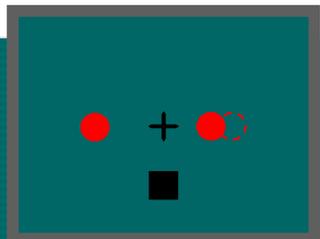
😊

☹️



😊

☹️

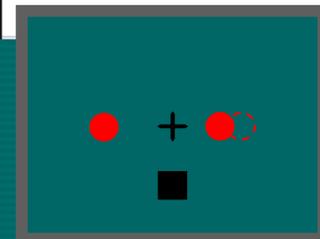
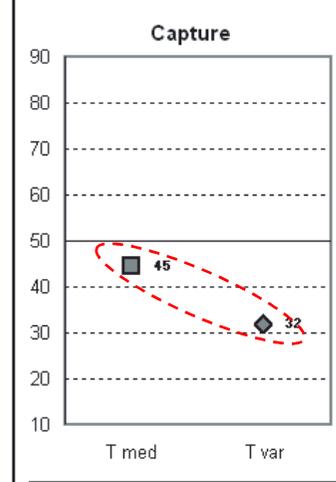
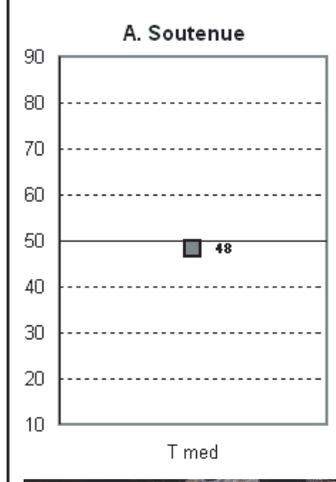
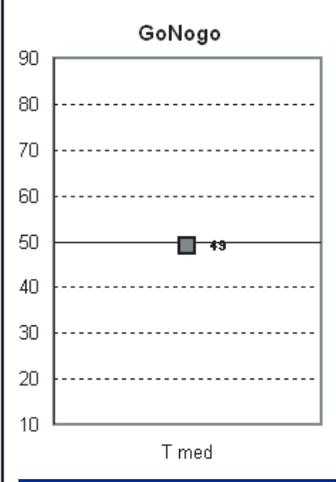
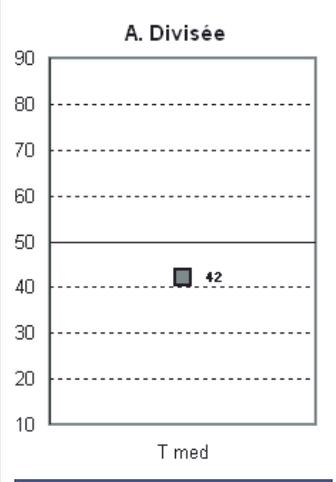
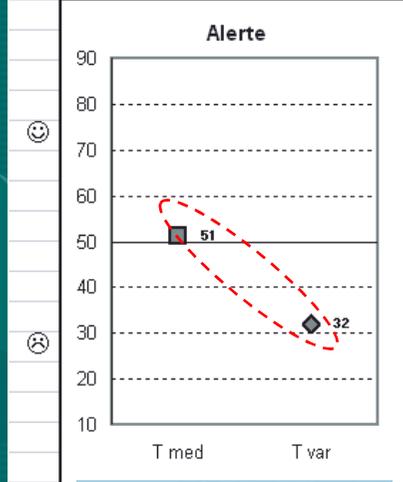
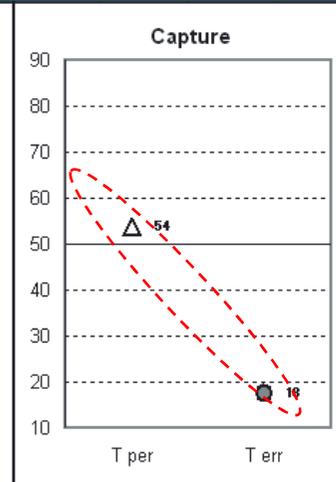
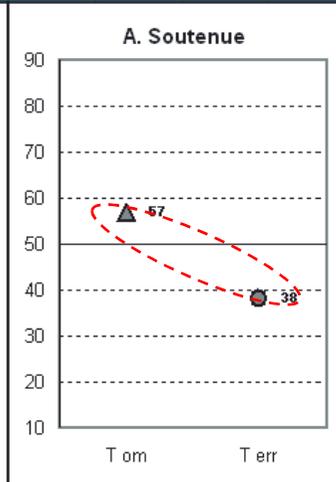
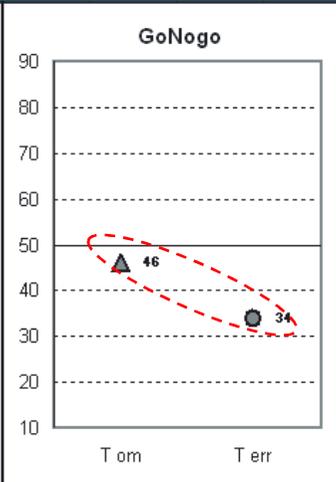
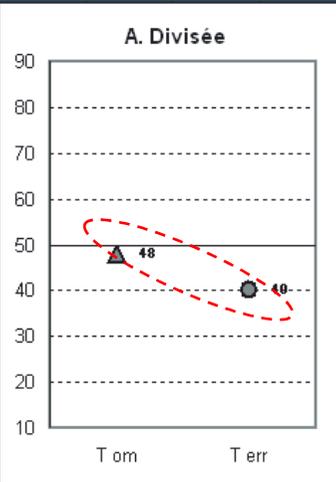


# Martin

Erreurs ++ >> Omissions  
 TR normaux  
 Variabilité importante / TR

Profil Impulsif  
 + faiblesse attention

ABL-AL-D1-FL-DA-GO-CAP	
Genre	M
Né le	05/06/2001
Évalué le	KITAP CAP 07/07/2009 07/07/2009
Age (décimale)	8,0 8,0
<b>T score</b>	
70	+2ET : efficacité
50	0ET : moyenne
30	-2ET : déficit



# Intérêt d'une évaluation neuropsychologique

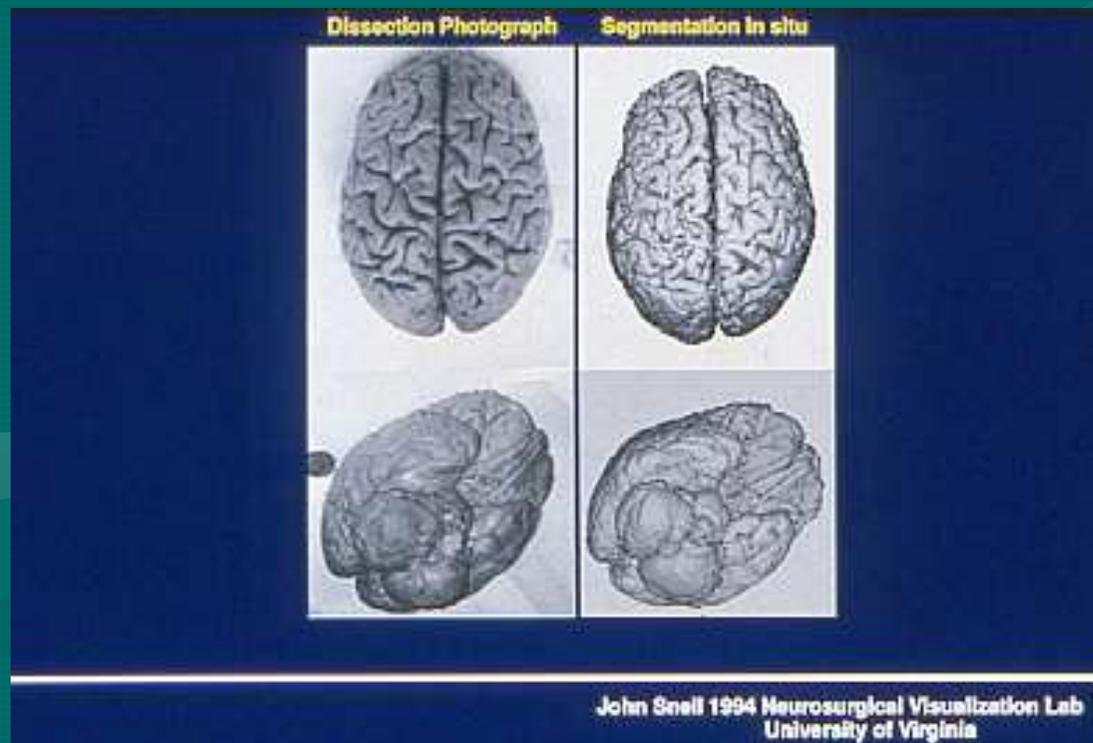
- **Diagnostic :**
  - Mise en évidence et caractériser le déficit attentionnel
  - Rechercher des troubles associés (langage écrit, praxies, MDT..)
  - Etablir un “profil cognitif”
- **Prise en charge :**
  - Conseils pédagogiques, éducatifs
  - Aide à la rééducation
- **Indications thérapeutiques et évaluation du traitement**

# Limites du bilan neuropsychologique

- **Faux négatifs** : Sensibilité des épreuves  $\neq$  100 %
  - Meilleurs résultats en situation d'effort (mobilisation des ressources attentionnelles)
  - Compensation chez les enfants de bon niveau
  - Différences possibles selon les situations
- **Faux positifs** : Re-situer les résultats dans le contexte
  - Motivation
  - Compréhension
- **Temps et disponibilité des psychologues**

# TDAH: Hypothèses physiopathologiques

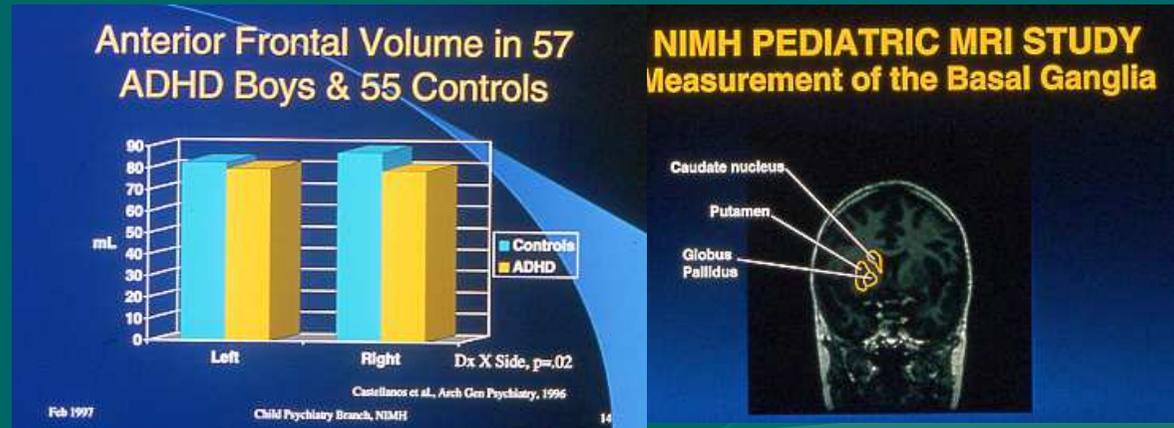
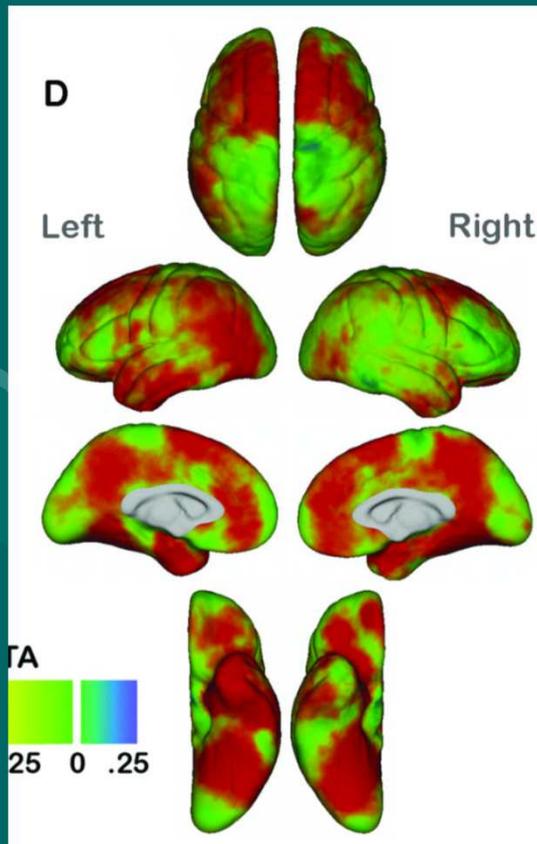
- *Analogies avec syndrome frontal :*  
L'apport de l'imagerie cérébrale



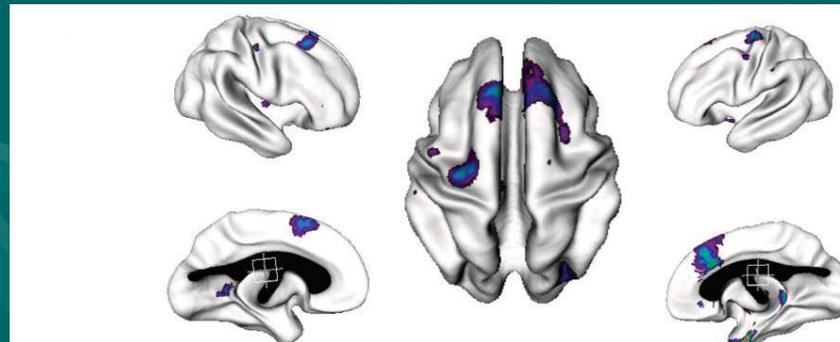
# TDA/H : un dysfonctionnement du réseau striato-préfrontal ?

## ADHD : volume réduit

- Cortex Frontal
- Corps Calleux (Ant)
- Striatum – Pallidum



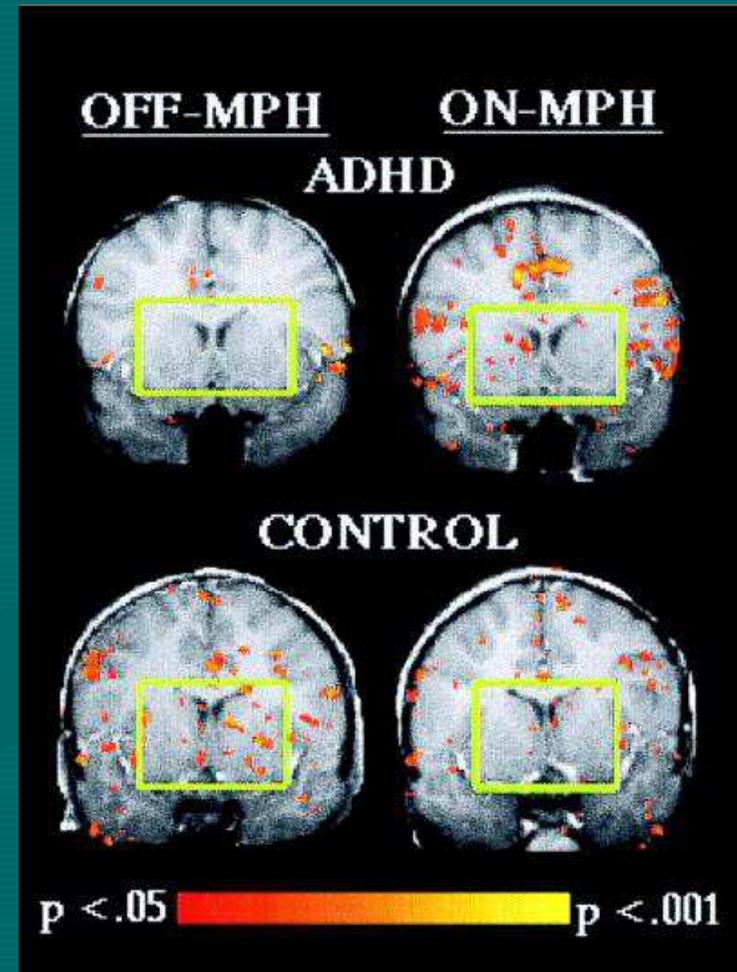
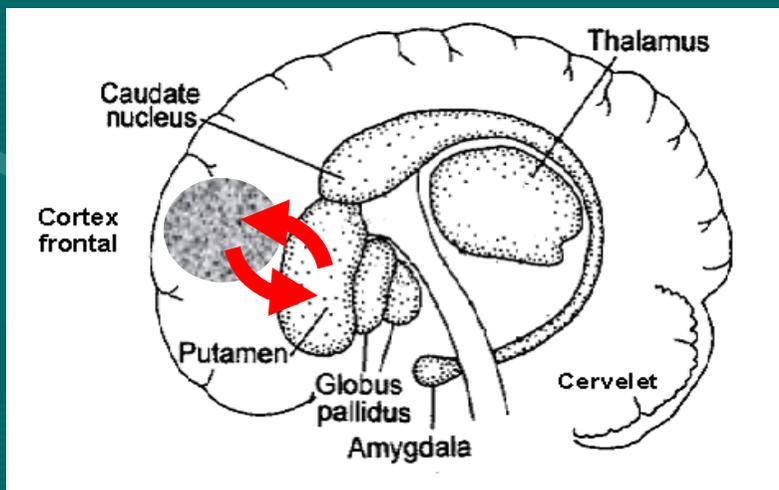
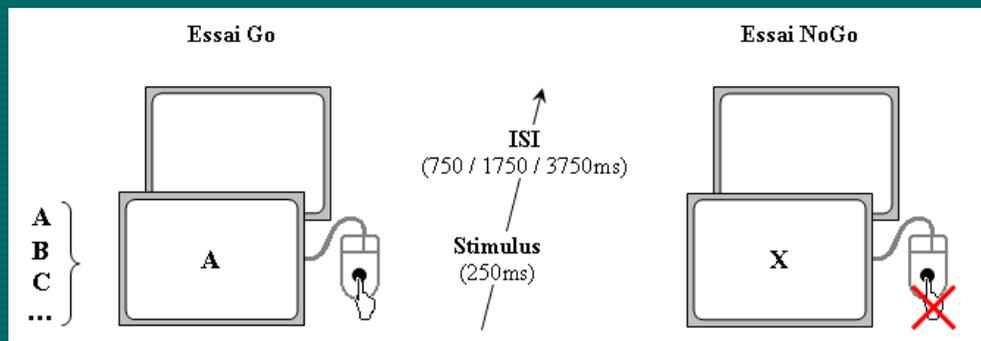
Castellanos et al., Arch Gen Psychiatry 1996



Narr et al., J Am Acad Child Adolesc Psychiatry 2009

# Défaut d'activation des régions striato-préfrontales restauré sous méthylphénidate

tache de Go-NoGo



Vayida et al., PNAS 1998; 95 :14994-9

# Rôle du cervelet

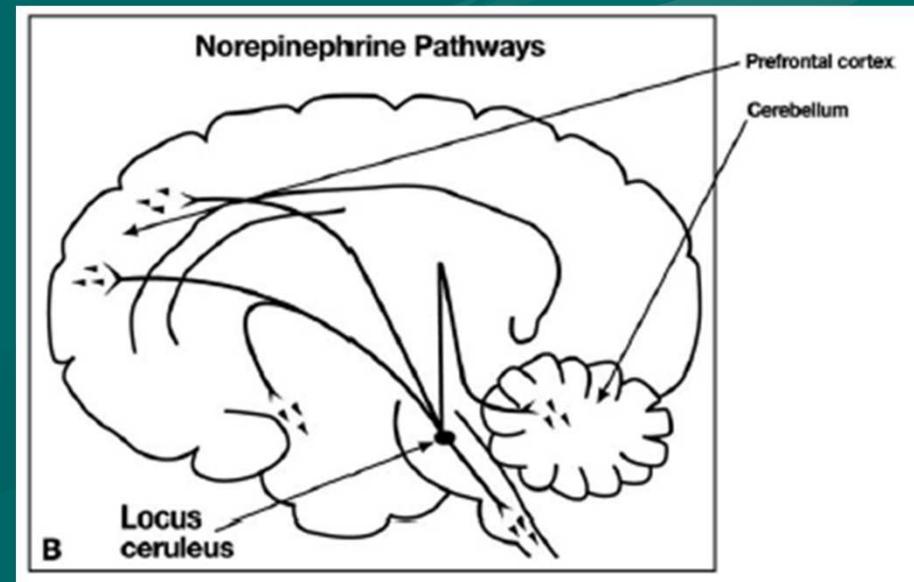
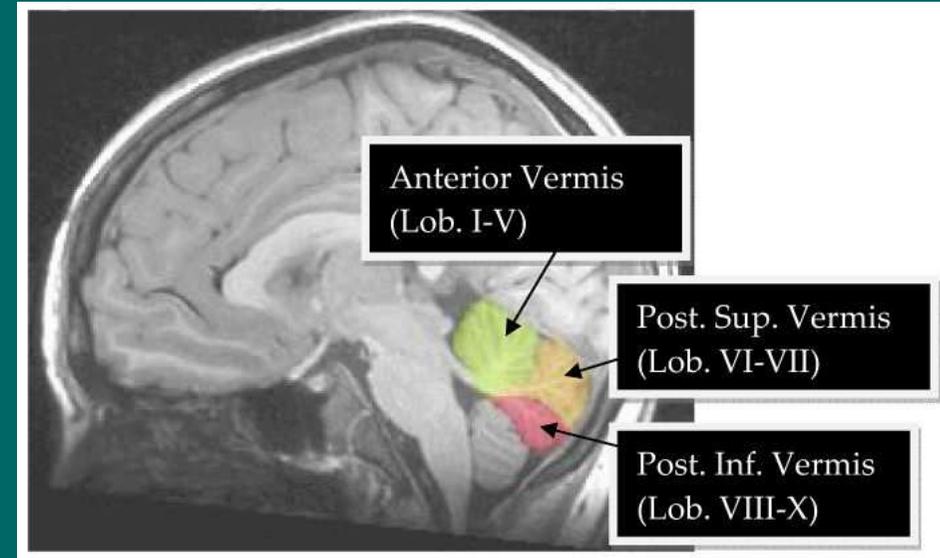
## « Soft signs »

- de type extrapyramidaux
- de type cérébelleux

Denckla et al. Ann Neurol 1978

Lundy-Ekman et al. J Cogn Neurosc. 1991

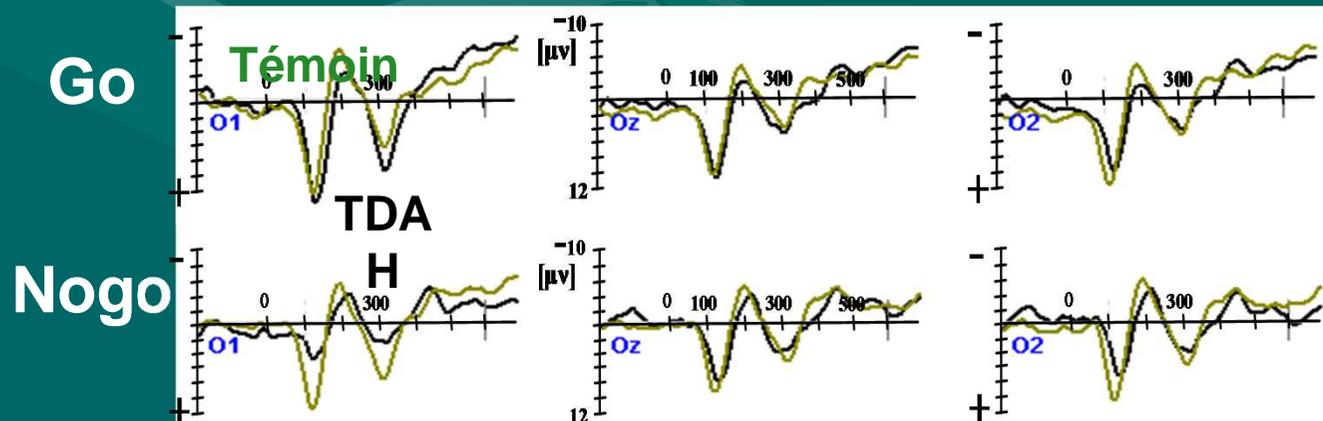
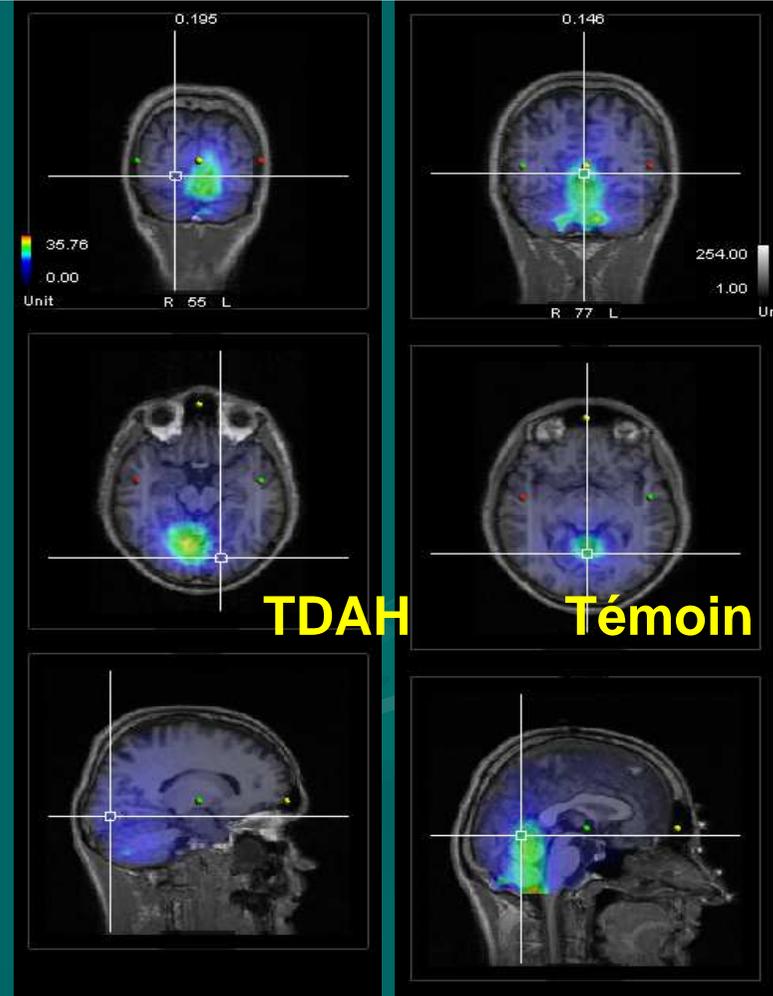
Diminution de volume du vermis cérébelleux localisée au lobule postéro-inférieur



Berquin et al., Neurology 1998

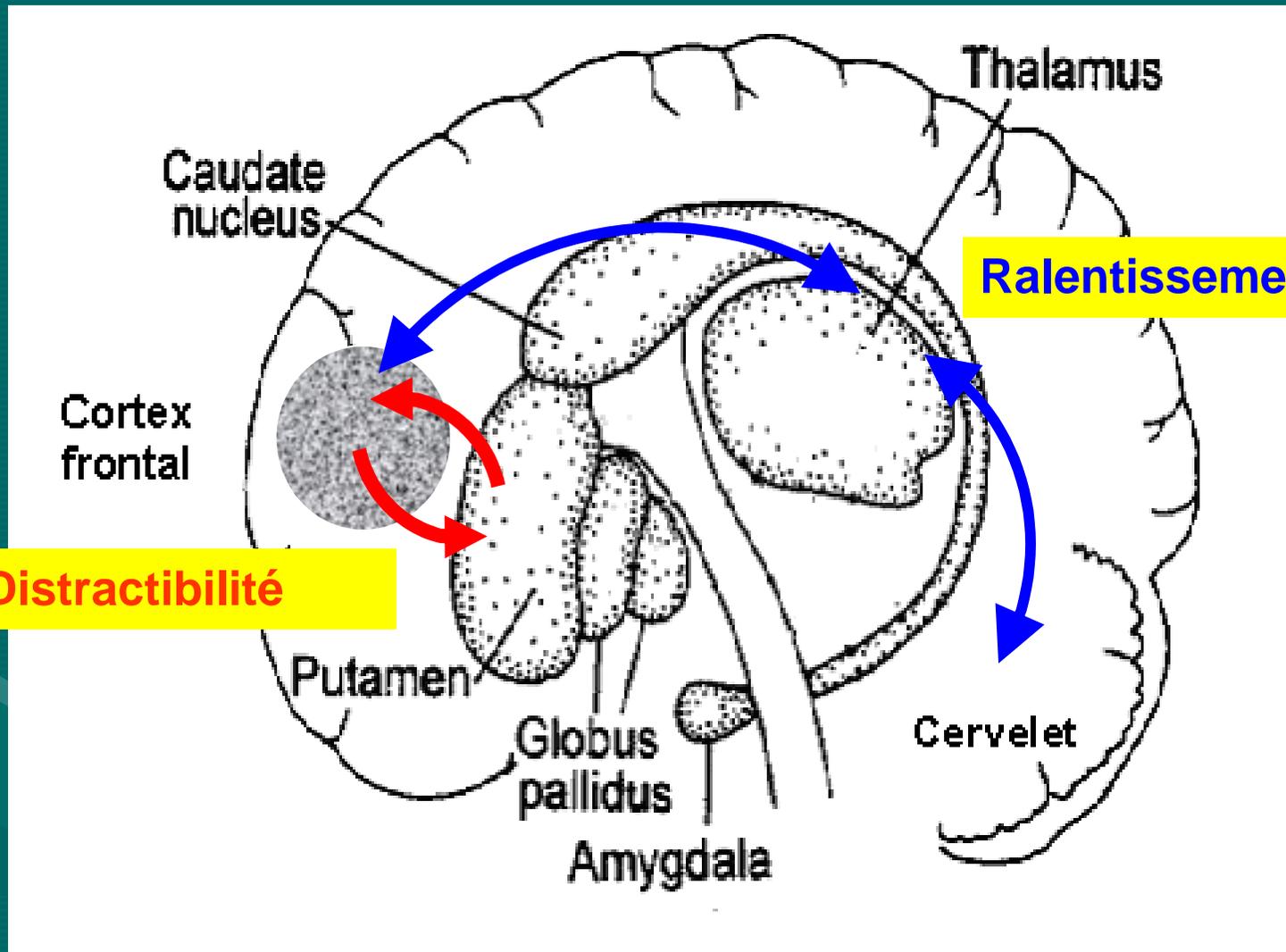
Castellanos et al., Arch Gen Psych 2001

Bledsoe et al., Biol Psychiatry 2009



Nazari et al. 2010

# Boucle Cérébello-Thalamo-Corticale



# Autres circuits impliqués dans le TDA/H

- Circuit mésolimbique : « émotionnel »

Tâches ayant une composante affective, motivationnelle  
« hot executive functions »

- ☞ Régions préfrontales ventromédiales (orbito-frontal et cingulaire antérieur)
- ☞ Striatum part ventrale (nucleus accumbens)
- ☞ Région limbique (Sonuga-Barke , 2003; Luman, 2005)

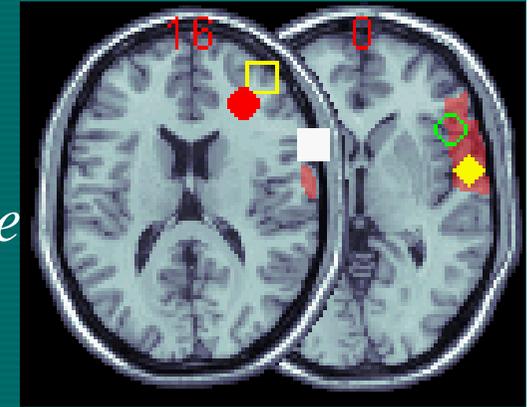
- Circuit exécutif moteur : « régulation de l'activité motrice »

- ☞ Cortex sensori-moteur et aires associées (Mostofsky, 2006)

- Circuit pariétal temporal : réseau postérieur de l'attention  
( Vaidya 2005, Fassbender 2006, Schweitzer 2006)

# *Hypothèse dopaminergique*

## *Efficacité du méthylphénydate et dextroamphétamine*



- **Dopamine**

↑ dopamine dans le striatum et les aires préfrontales

Chez l'animal et in vivo (spectro-IRM)

Mais d'autres neuromédiateurs sont impliqués :

- **Sérotonine**

- taux intracérébral diminué

- restauré par méthylphénydate chez la souris

- **Neuromédiateurs adrénergiques et noradrénergiques**

# Facteurs génétiques

- Incidence familiale
  - risque x 5
- Etudes de jumeaux
  - monozygotes ~ 51%
  - dizygotes ~ 33%
  - héritabilité ~ 70 %
- Plusieurs gènes suspectés :
  - résultats non toujours répliqués
  - la variance de chacun n'excède pas 5 %
  - les tailles des effets sont très hétérogènes entre les études

- Etudes de « linkage », gènes candidats

## Voie dopaminergique

- Récepteurs D4 et D5
- DAT1 (Dopamine transporter)
- DBH (Dopamine béta hydroxylase)

## Voie sérotoninergique

- 5HTT (transporteur)
- Récepteur 5HT1B

Autres : SNAP-25 (Synaptosomal Associated Protein 25)

# TDA/H et Fer

Iron deficiency children with ADHD *Konofal et al*

*Arch Pediatr Adolesc Med 2004*

## Ferritine :

- 53 enfants TDAH :  $23 \pm 13$  ng/ml; 84% < 30 ng/ml
- vs 27 témoins :  $44 \pm 22$  ng/ml; 18% < 30 ng/ml
- *Taux de ferritine corrélée avec la sévérité (Conners rating scale)*
- *Le fer intervient dans le métabolisme de la dopamine*

# Autres facteurs associés ou favorisant

- Exposition in utero
  - Tabagisme maternel
  - Alcoolisme fœtal
  - Toxicomanie maternelle
- RCIU
- Hypoxie néonatale
- Syndrome d'apnées du sommeil

# Facteurs environnementaux

## Psychopathologiques et socio-éducatifs

- Troubles mentaux et psychopathologie des parents
- TDAH chez les parents
- Conduites addictives chez les parents
- Dépression et anxiété paternelles et maternelles
- Particularité des relations et interactions enfant/parent
- Caractéristiques familiales (stabilité et cohésion, modes éducatifs)
- troubles des interactions
- Psychopathologie maternelle, difficultés sociales
- Facteurs socio-culturels et économiques, abandons et placements

# Causes de TDAH « symptomatique »

## Causes neurologiques

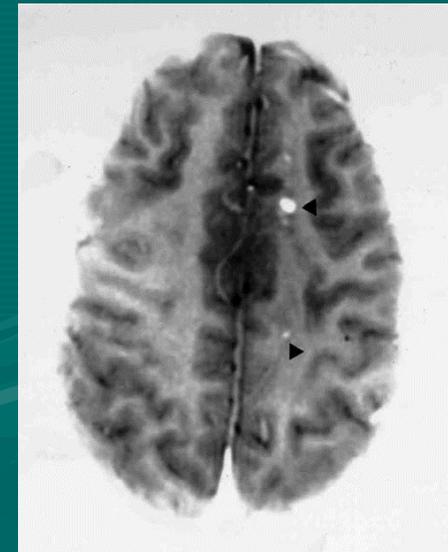
- Séquelles de traumatisme crânien
- Séquelles d'encéphalites
- Epilepsie

## Prématurité, RCIU

Jusqu'à 30% des grands prématurés

## Plus rares mais y penser

- Intoxication au plomb
- Hyperthyroïdie
- Résistance périphérique aux hormones thyroïdiennes



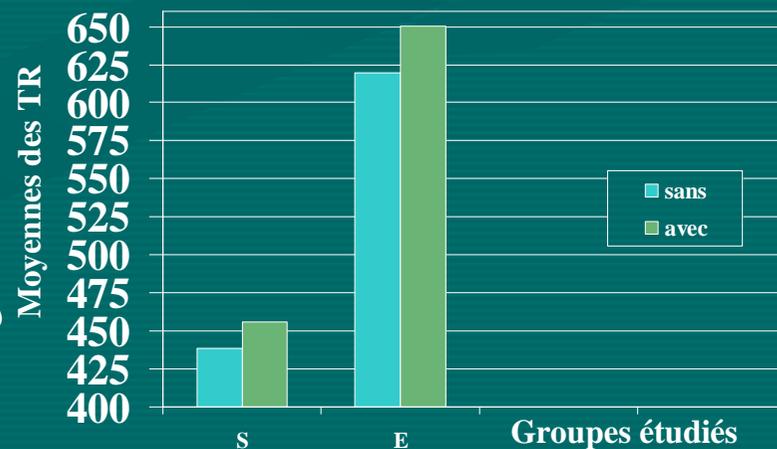
# TDAH et épilepsie

	Population	Critères diagnostiques	Formes mixte et HI	Inattention
Holdsworth, 1974	85	Cliniques	21%	42%
Williams 2002	42 (new onset)	DSM-IV	31%	31%
Dunn, 2003	175 (6 mois-14 ans)	DSM-IV	14%	24%
Hermann, 2007	75 (8-18 ans)	DSM-IV	14,5%	12%
Sherman, 2007	203 (6 -18 ans)	DSM-IV	18%	40%

Prévalence du TDAH 30 à 40 %

- En fait 2/3 déficits attentionnels isolés
- Plutôt 5 à 12 %
- Indications du méthylphénidate ?

Moyennes des TR sans et avec distracteur chez les enfants sains et épileptiques



*Deltour et al. Epileptic Disorders 2007*

# La prise en charge : Multimodale

- Des conséquences plutôt que du syndrome
  - Fonction de la sévérité
  - des sous-types
- Des troubles comportementaux
- Des troubles des apprentissages
  - Rééducation : orthophonie, ...
  - Aménagements pédagogiques +++
- Des troubles associés
- À adapter !
  - En fonction du profil de l'enfant
  - Au cours du temps (de l'enfance à l'adolescence)

Guidance infantile  
Psychothérapie  
Psychomotricité ...

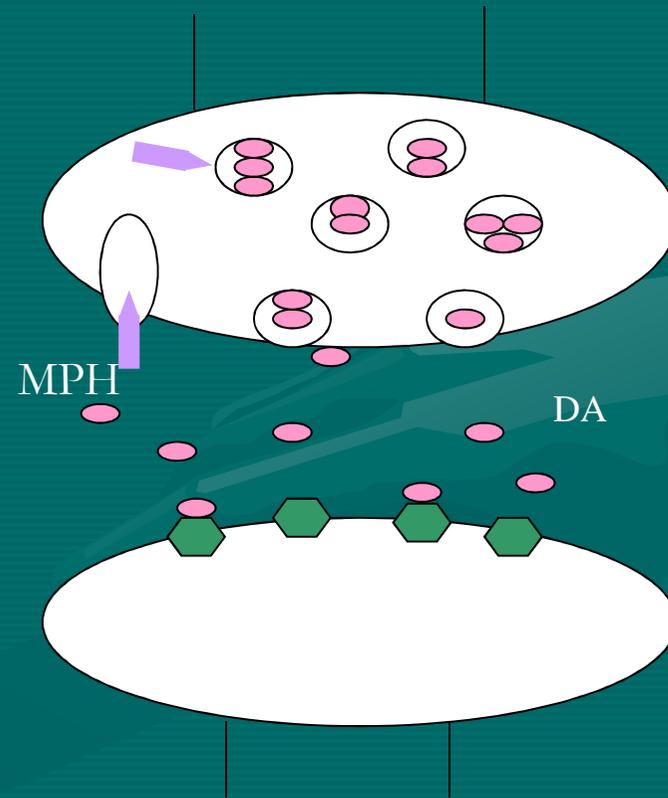
# Traitement médicamenteux

## Psycho-stimulants *Liste 1*

- Méthylphénydate :
  - Ritaline ®
  - Ritaline LP ®
  - Concerta®
- Amphétamines

## Non Psycho-stimulants

- Atomoxétine
- Clonidine (pas d'AMM dans le TDAH)
- Guanfacine



# Autres traitements en cours d'évaluation

- Fer :
  - Diminution de la ferritine chez les enfants TDA/H
  - Amélioration des symptômes / Tt martial  
Konofal 2004, 2005
  - Améliorerait l'efficacité du MPH
- Oméga 3 ? Une étude contrôlée, résultats ...
- Traitements homéopathiques ? Une étude contrôlée en cours

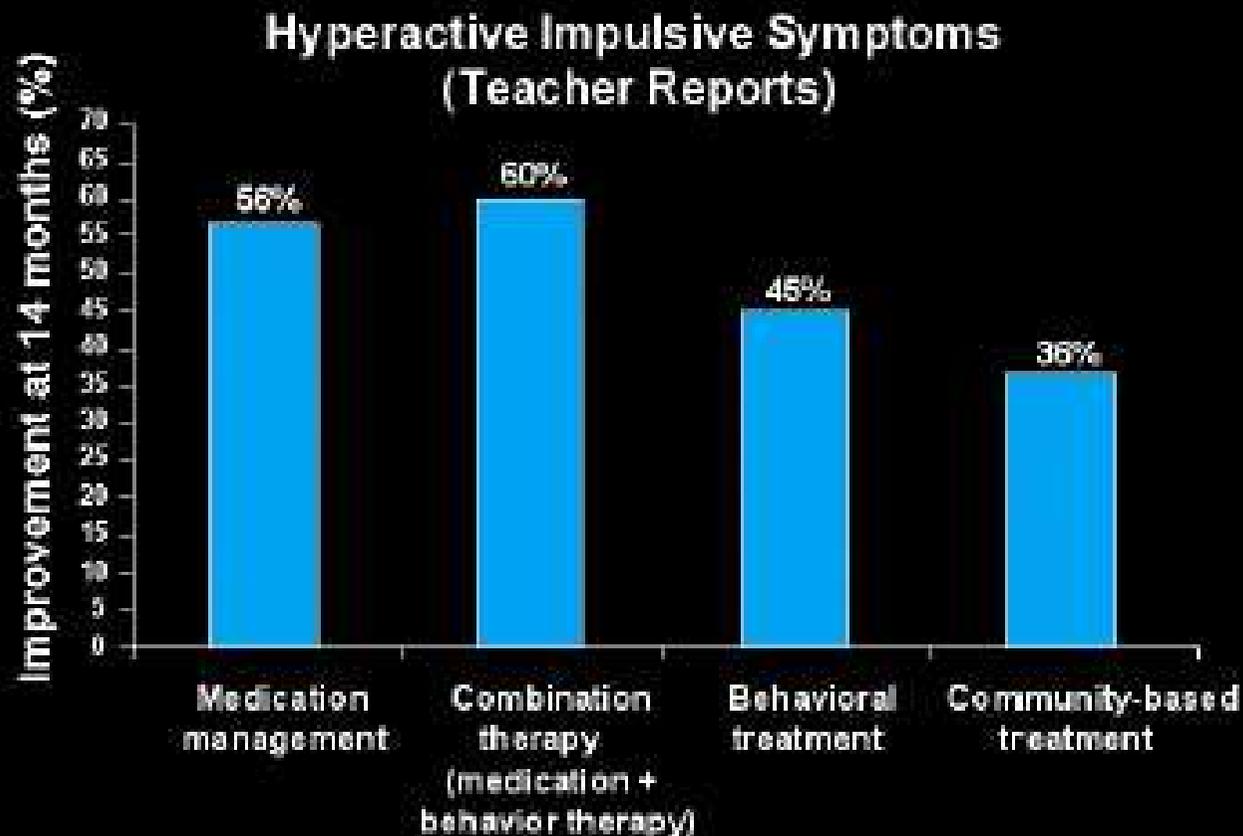
# Un traitement pourquoi ? pour qui ?

- Efficacité sur le **déficit attentionnel**
  - Déficit attentionnel ☞ Tr des apprentissages
- Sur l'**hyperactivité** et les **troubles comportementaux**
  - ☞ Traitement symptomatique
    - Si échec ou insuffisance des autres prises en charge
    - Enfant dangereux pour lui-même ou pour autrui

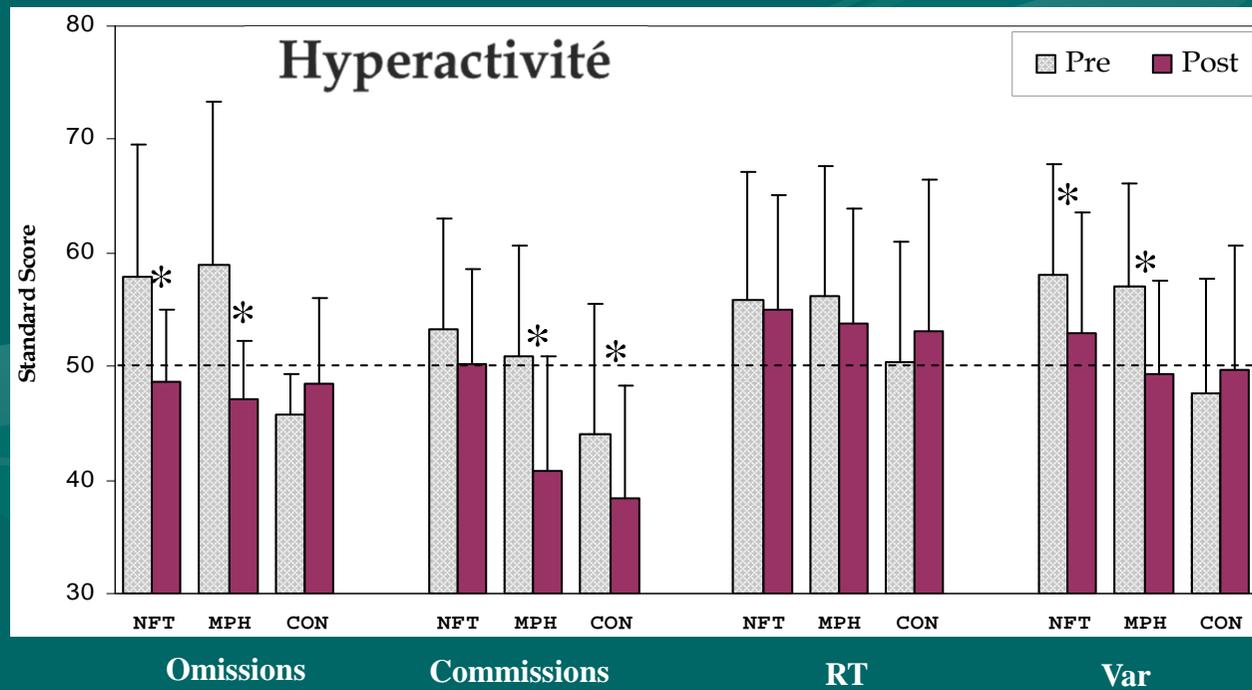
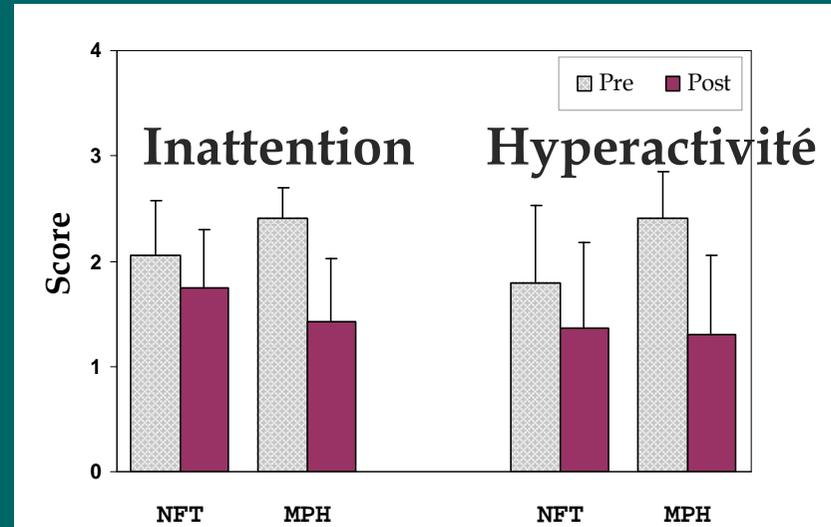
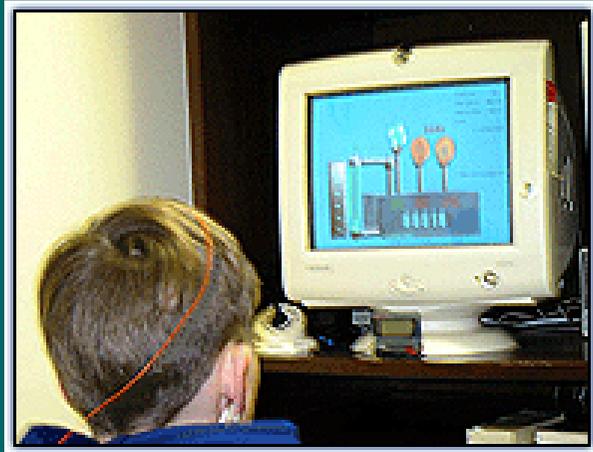
Les indications thérapeutiques reposent sur :

- L'âge
- L'intensité du trouble
- Le retentissement familial, social, scolaire
- Les contre-indications
- Les troubles associés : tr des conduites, tr anxio-dépressif, Tics.

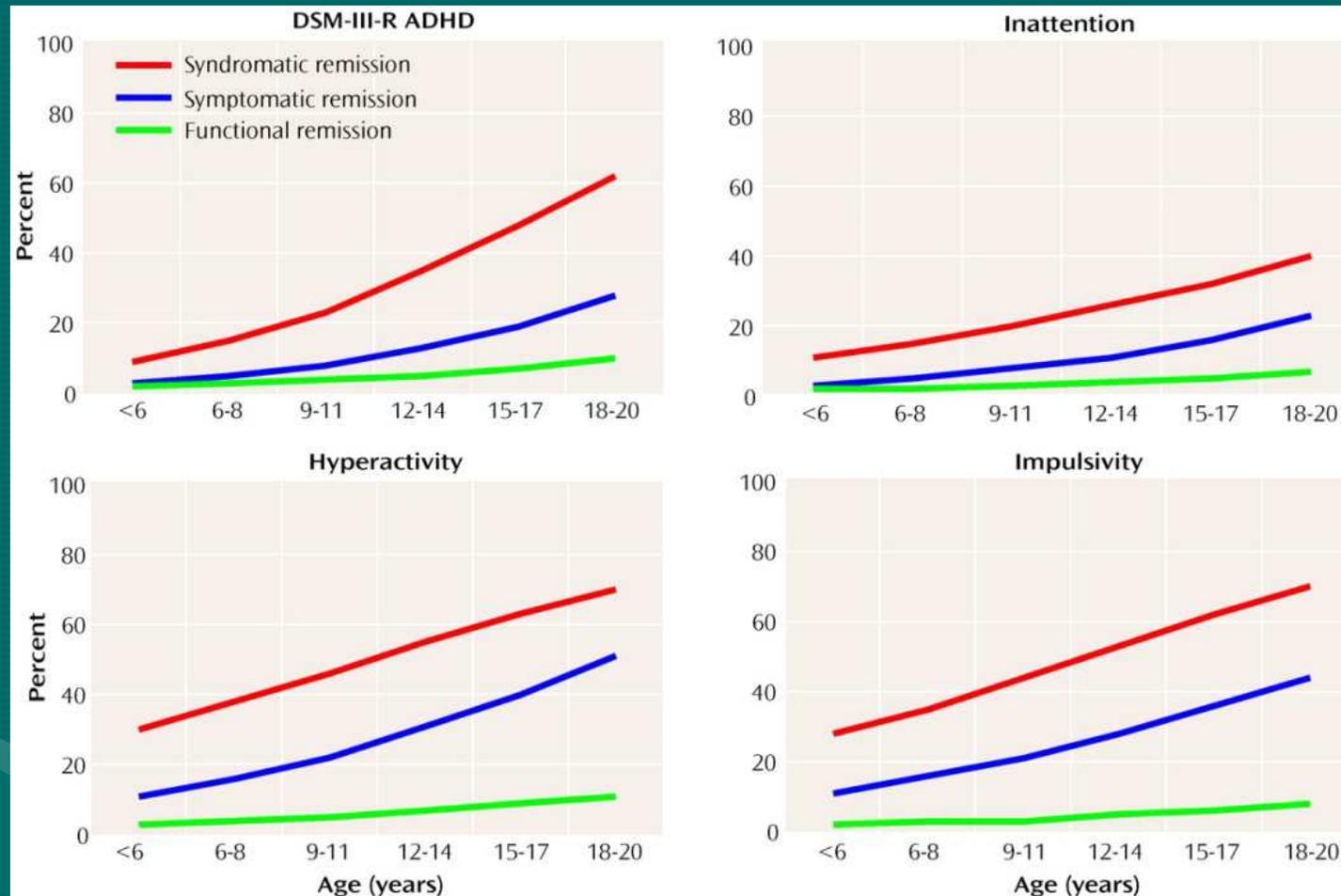
# Long-term Outcomes of Therapies for ADHD in the MTA Study



# Neurofeedback



# Evolution du TDAH



Biederman *et al.*, Am J Psy 2000

# Conclusion

- Un syndrome dont les causes sont vraisemblablement multi-factorielles
- Co-morbidités fréquentes
- Evaluer les conséquences
  - Dans les relations inter-personnelles
  - Sur les apprentissages
  - Souffrance psychique
- La prise en charge est nécessairement pluri-modale
  - Éducative, Psychologique, Pédagogique, Rééducative
  - L'indication d'un traitement pharmacologique doit être étayée, réfléchi (ratio risque/bénéfice)
  - Nécessité de ré-évalué la prise en charge et les traitements