

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER
FACULTÉ DE MÉDECINE
Toulouse Ranguel

Institut de Formation en Psychomotricité

EXISTE-T-IL DES SPECIFICITES DANS
L'ECRITURE DES ENFANTS
DYSGRAPHIQUES SELON LES
PATHOLOGIES ASSOCIEES ?

Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme d'État de psychomotricien

BRISSY-DEMARQUE Clémence
BOUKOBZA Virginie

Juin 2009

Ce mémoire a été supervisé par M. Régis Soppelsa.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tout particulièrement M. Soppelsa pour son investissement et son aide, et M. Albaret pour nous avoir accordé de son temps et de son savoir.

Merci à nos maîtres de stages respectives pour nous avoir ouvert leur placard de dossiers ainsi que pour leur expérience qu'elles nous ont fait partager.

Merci à nos proches et nos amies, futures psychomotriciennes, pour leur soutien et leur attention.

SOMMAIRE

INTRODUCTIONp 07

PARTIE THEORIQUE : LA DYSGRAPHIE ET SES TROUBLES ASSOCIES.....p 08

I. La dysgraphiep 09

1) Définitionp 09

2) Classificationp 10

a) Modèles périphériquesp 10

b) Modèles neuro-psychologiquesp 12

3) Évaluationp 13

a) Les tablettes digitalesp 13

b) L'échelle E et l'échelle de dysgraphie d'Ajuriaguerrap 13

c) Le BHKp 14

4) Étiologiesp 14

5) Comorbiditésp 15

a) Le trouble des apprentissagesp 15

b) Le trouble des acquisitions des coordinationsp 16

c) Le trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivitép 16

II. Le trouble d'acquisition des coordinationsp 17

1) Définitionp 17

2) Classificationp 18

a) Le DSM IVp 18

b) La CIM 10p 18

3) Évaluationp 19

a) Coordinations et habiletés motricesp 19

b) Praxies gestuelles et visuoconstructivesp 21

c) Mesures perceptivo-motricesp 22

4) Étiologiesp 23

a) Le modèle bio-psycho-socialp 23

b) Le modèle cognitif de la motricitép 23

5) Comorbidités	p 24
6) Évolution	p 25

III. Le trouble déficitaire de l'attentionp 26

1) Définition	p 26
2) Classification	p 26
a) Les critères du déficit de l'attention	p 26
b) Les critères de l'hyperactivité/impulsivité	p 27
• Hyperactivité	p 27
• Impulsivité	p 27
c) Autres critères	p 28
d) Les différents types	p 28
3) Évaluation	p 29
a) L'appréciation du comportement	p 29
b) Les tests spécifiques	p 29
• l'attention soutenue	p 29
• l'attention sélective	p 30
• l'impulsivité	p 30
• l'hyperactivité	p 31
4) Étiologies	p 31
5) Comorbidités	p 33

IV. Les troubles spécifiques d'apprentissage du langage écritp 34

1) Définition	p 35
2) Caractéristiques de la dyslexie et de la dysorthographe	p 36
a) la dyslexie	p 36
b) la dysorthographe	p 36
3) Classification	p 37
a) la dyslexie dysphonétique	p 37
b) la dyslexie dyséidétique	p 37
c) la dyslexie mixte	p 38
4) Diagnostic	p 38
5) Évaluation	p 39

6) Étiologies	p 40
a) Hypothèses psychologiques	p 40
b) Hypothèses neurologiques	p 40
c) Hypothèses linguistiques	p 41
d) Hypothèses pédagogiques	p 41
e) Hypothèses génétiques	p 41
f) Difficultés d'organisation spatio-temporelle	p 42
7) Comorbidités	p 42
8) Évolution	p 43

PARTIE EXPERIMENTALE p 44

Introduction p 45

I. L'échelle d'évaluation rapide de l'écriture : Le BHK p 46

1) Tâche et consignes	p 46
2) Les critères de correction	p 47
3) Cotation	p 47
4) Les qualités métriques	p 48
a) La sensibilité	p 48
b) La validité	p 48
c) La fidélité	p 49

II. Recherche expérimentale p 50

1) La sélection des dossiers	p 50
2) Les analyses	p 51
3) Les résultats	p 52
a) Méthodologie	p 52
b) Étude des groupes pathologiques vs groupe témoin	p 53
• TAC vs groupe témoin	p 53
• TAC/VC vs groupe témoin	p 54
• TDA/H vs groupe témoin	p 55

- TA vs groupe témoin p 55
- c) Étude des groupes pathologiques entre euxp 56
- d) Étude en clusterp 57

- III. Discussionp 61**

- CONCLUSIONp 66**

- BIBLIOGRAPHIEp 68**

- ANNEXE.....p 70**

INTRODUCTION

Ayant toutes les deux fait des stages dans des cabinets libéraux, nous avons observé que beaucoup d'enfants présentaient une dysgraphie. Celle-ci se présente rarement de manière isolée. Elle est souvent associée à d'autres pathologies. Nous avons donc recherché les pathologies que l'on retrouve le plus souvent associé à la dysgraphie.

Au niveau de la rééducation de ce trouble de nombreuses techniques ont été proposé mais très peu fonctionnent. C'est pourquoi nous avons essayé de réfléchir à un moyen de faciliter cette rééducation et de la rendre plus efficace. Pour cela, nous sommes parties de l'hypothèse qu'il existerait des variations des caractéristiques de l'écriture selon la pathologie associée. Pour mettre en évidence ces variations nous nous sommes basées sur l'étude des différents critères d'un test : le BHK (test d'évaluation de la qualité de l'écriture).

Si notre hypothèse se confirme, cela signifiera qu'il existe différents profils de dysgraphies en fonction de la comorbidité. La dysgraphie devient alors un symptôme du trouble et non un syndrome à part entière.

Ainsi en ayant connaissance du trouble associé, le psychomotricien pourra orienter sa prise en charge de la dysgraphie plus précisément.

Dans une première partie, nous définirons la dysgraphie et ses troubles associés : le trouble d'acquisition des coordinations, le trouble déficitaire de l'attention et les troubles spécifiques des apprentissages du langage écrit. Pour chacun, nous parlerons de leur évaluation, de leurs probables étiologies ainsi que de leurs comorbidités.

Dans une seconde partie, nous présenterons la démarche expérimentale que nous avons mené afin de valider ou d'invalider notre hypothèse.

PARTIE THEORIQUE :
LA DYSGRAPHIE ET
SES TROUBLES ASSOCIES

I. La Dysgraphie

L'apprentissage de l'écriture est une tâche ardue pour les enfants. Néanmoins, une majorité d'entre eux parvient à répondre aux exigences des enseignants. Cependant, certains enfants éprouvent des difficultés importantes dans la maîtrise de l'écriture. Cette dernière est un outil sans cesse mobilisée dans les activités scolaires, quelque soit la discipline étudiée, et des difficultés à écrire peuvent constituer un véritable handicap, en raison soit d'une lenteur excessive, soit d'une faible lisibilité.

La proportion d'enfants considérée « dysgraphiques » varie de 10 à 30% des enfants selon leur âge et les critères choisis pour définir le trouble.

1) Définition

Le DSM IV mentionne un « trouble de l'expression écrite » parmi les « troubles des apprentissages » qui concerne le versant orthographique et syntaxique et renvoie l'écriture illisible au « trouble de l'acquisition des coordinations » sans plus de précisions.

Ce trouble est défini selon 3 critères :

- Les capacités d'expression écrite, évaluées par des tests, sont nettement au-dessous du niveau escompté compte tenu de l'âge chronologique du sujet, de son niveau intellectuel et d'un enseignement approprié à son âge.
- La perturbation décrite ci-dessus interfère de façon significative avec la réussite scolaire ou les activités de la vie courante qui requièrent l'élaboration de tests écrits.
- S'il existe un déficit sensoriel, les difficultés d'expression écrite dépassent celles habituellement associées à celui-ci.

La CIM 10 mentionne une mal habileté pour l'écriture dans la description du trouble spécifique du développement moteur.

Ajuriaguerra et coll. (1964) définissent la dysgraphie comme une atteinte de la qualité de l'écriture sans que cette déficience puisse être expliquée par un déficit neurologique ou intellectuel. L'écriture est lente, fatigante, non conforme aux possibilités de tenue

instrumentale de l'enfant et à l'âge. On ne parlera de dysgraphie qu'à partir de sept ans, quand les premiers apprentissages scolaires sont en voie d'acquisition.

Selon Mc Carthy et Warrington (1994), les perturbations de l'écriture vont de la simple erreur de substitution de lettre jusqu'à l'incapacité totale d'écrire.

Les dysgraphies peuvent, selon Gaddes et Edgell (1994), être regroupées en quatre rubriques : - l'altération de l'écriture (tremblements, lettres mal formées, télescopages ou absences de liaison, absences de boucles, traits repassés, micrographie par exemple)

- les troubles spatiaux (mauvais alignement des lettres, mots serrés, absence de marge, lignes ascendantes ou descendantes)

- les troubles syntaxiques (difficulté à écrire des réponses grammaticalement correctes en réponse à une question alors que l'expression orale ne souffre pas d'une telle difficulté)

- la répugnance à écrire

Le psychomotricien, sans négliger les deux dernières, s'intéressera principalement à l'altération de l'écriture au niveau graphomoteur et aux troubles spatiaux. Il est d'ailleurs courant de distinguer les dysgraphies linguistiques des dysgraphies motrices (Roeltgen et Heilman, 1985).

2) Classifications

Il existe deux principes de classifications principaux :

- à partir de la symptomatologie associée, ce sont les modèles périphériques

- à partir des événements constitutifs de l'écriture, étapes obligatoires répondant à autant de fonctions, qui s'organisent dans le temps pour finalement donner lieu à l'expression graphique. Ce sont les modèles neuropsychologiques.

a) Les modèles périphériques

En 1964, Ajuriaguerra et al. différenciaient 5 types de dysgraphies selon la présence :

- de la raideur et de la tension,
- du relâchement graphique,
- de l'impulsivité,

- de la maladresse,
- de la recherche de précision aboutissant à la lenteur.

En 1992, Sandler et al. distinguent 4 types de dysgraphies en fonction des troubles associés :

- Les dysgraphies avec troubles linguistique et de la motricité fine :

La dysgraphie est associée à une dysorthographe. La mémoire immédiate est perturbée et il existe un retard d'apprentissage dans la lecture. On rencontre des agnosies digitales, des synchronisations d'imitation et des difficultés aux tests d'imitation des gestes.

- Les dysgraphies avec déficits visuo-spatiaux :

Les lettres sont mal formées et l'organisation spatiale de l'écriture est altérée. La lecture et l'orthographe sont normales mais les épreuves visuospatiales sont altérées.

- Les dysgraphies avec troubles de l'attention et de la mémoire :

La lecture est altérée et la phonation et l'orthographe sont mauvaises. Les épreuves de mémoire sont perturbées, surtout dans le matériel visuel. L'inattention et l'impulsivité sont de règle.

- Les dysgraphies avec troubles séquentiels :

L'écriture est conservée mais il y a une dyscalculie, une agnosie digitale et un trouble des mouvements séquentiels des doigts. La production de lettres est peu automatisée et l'orthographe est altérée. Au WISC, le quotient intellectuel de performances est supérieur au quotient intellectuel verbal.

Cette classification va dans le même sens que de nombreux travaux réalisés sur l'adulte et sur l'enfant selon lesquels la dysgraphie peut se rencontrer dans le cadre des anomalies linguistiques, dans celui des troubles visuo-spatiaux, du TDA/H et des dyspraxies (ou des TAC).

b) Les modèles neuropsychologiques

Il existe trois systèmes distincts parmi les modules moteurs de l'écriture. Certains émettent l'hypothèse qu'il existerait différents types de dysgraphies selon le processus atteint :

Le tampon graphémique : c'est comme une mémoire de travail où est temporairement stockée la représentation graphémique des mots. Chez l'enfant, on ne sait pas si ce tampon existe mais on pense que les troubles de l'attention peuvent entraver son fonctionnement. Cette forme de dysgraphie serait celle rencontrée dans le TDA/H.

Le niveau allographique : la dysgraphie correspondante renvoie à l'atteinte du processus de sélection allographique (les erreurs se font sur le choix des majuscules et des minuscules, les changements de style...). Ce niveau de perturbation se rencontre dans les incapacités d'apprentissage.

Le niveau des patterns moteurs graphiques : cette dernière notion comprend plusieurs dysfonctionnements : - Les problèmes ou troubles d'accès à ce composant, qui se traduisent par une substitution de lettres par d'autres ;

- La perte des informations stockées, qui correspond à une mauvaise formation des lettres lors de l'écriture spontanée ou en dictée (la copie est bonne).

- L'organisation motrice anticipée, c'est ce qui fait l'organisation des traits et des angles.

- Le contrôle de l'exécution, il y a deux types de feedback dans l'écriture : visuel et tactilo-kinesthésique.

3) Évaluation

L'évaluation de la motricité graphique ou examen graphomoteur porte sur l'observation de l'enfant et de ses productions au cours de la réalisation de dessins libres et de la copie de petits textes. Au cours de ces exercices, on observe plusieurs comportements :

- La position du sujet face à la table : la position de l'ensemble du corps par rapport à la table et à la feuille de papier, l'orientation des différents membres, le degré de tension du membre scripteur et du reste du corps. On note également les syncinésies faciales ou controlatérales. On étudie l'automatisation du mouvement graphique (décomposé, hésitant, semi automatisé, automatisé).
- La qualité de la trace graphique
- La pression exercée par le crayon sur la feuille de papier
- La vitesse d'écriture avec la présence de pauses ou d'accélération

a) Les tablettes digitales

Leur utilisation devrait permettre de préciser les données spatiales (trajectoire, hauteur et largeur des lettres, régularité des courbes), temporelles (temps de réaction, durée de mouvement, durée des pauses), cinématiques (vitesse, caractère continu ou discontinu de la production graphique), dynamiques (accélération) ainsi que l'importance de la pression exercée sur la feuille.

b) L'échelle E et l'échelle de dysgraphie d'Ajuriaguerra

L'échelle E mesure le niveau de développement de l'écriture de 6 à 14 ans. C'est une échelle qualitative qui comporte 30 items répartis en deux grandes rubriques :

- Les composantes EF qui portent sur les formes et les agencements enfantins
- Les composantes EM qui sont relatives aux difficultés motrices

L'évaluation porte sur la copie et la dictée sur deux types d'instructions, vitesse normale et vitesse accélérée.

L'échelle de dysgraphie d'Ajuriaguerra peut être appliquée à n'importe quel texte réalisé sur une feuille blanche dépourvue de lignes. Elle comporte 25 items regroupés en trois rubriques :

- Mauvaise organisation de la page
- Maladresse du tracé
- Erreurs de formes et de proportions.

c) Le BHK

Le BHK est une échelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant. Elle s'intéresse à la qualité et à la vitesse d'écriture. L'enfant recopie un texte pendant 5 min, avec une vitesse normale, sur une feuille blanche dépourvue de lignes. La qualité de son écriture est évaluée sur les 5 premières lignes copiées selon 13 critères tels que la taille des lettres, une écriture chaotique, des lettres ambiguës... Elle est étalonnée pour les enfants du CP au CM2.

Nous en reparlerons dans la partie expérimentale.

4) Étiologies

L'étiologie sous-jacente de la dysgraphie est généralement très difficile à identifier avec certitude.

Il existe bien sûr des enfants qui ont des difficultés d'écriture dues à une instruction inadéquate (Graham et Miller, 1980).

Cependant, d'une vision globale, ce trouble peut être la conséquence d'une défaillance des processus linguistiques ou des processus psychomoteurs et biomécaniques.

L'aspect psychomoteur et biomécanique regroupe l'apprentissage moteur, l'exécution motrice, le contrôle visuomoteur et la sensibilité kinesthésique. L'aspect linguistique réfère quant à lui à l'orthographe et à l'expression du langage.

Les capacités kinesthésiques jouent elles aussi, un rôle dans les difficultés à écrire car elles permettent une sensation du mouvement, de la posture et ainsi, une précision dans la formation et l'alignement des lettres (Ziviani et Hayed 1990, Schneck 1991).

De son côté, Wann (1986) pose l'hypothèse du programme moteur déficient et affectant l'écriture de ces enfants. Cela se traduirait par une dysfluence importante (discontinuité du

mouvement) et par de longues pauses. Ces deux phénomènes seraient alors expliqués par un surinvestissement du feedback visuel.

D'autres auteurs ont émis une hypothèse concernant l'exécution motrice avec les paramètres de vitesse et de contrôle du mouvement responsables des dysfonctionnements.

Van Galen (1997) définit la marque distinctive des productions d'enfants dysgraphiques par une irrégularité spatiale, temporelle et cinématique. Cette variabilité exprimerait un manque de contrôle du système neuromusculaire.

Ces deux hypothèses concernant le programme moteur et l'exécution motrice ne sont pas incompatibles.

Tous les enfants dysgraphiques ne présentent pas la même étiologie pour ce trouble. Ceux dont le programme moteur est défaillant auront tendance à produire un tracé dysfluent avec lenteur, et ceux présentant un problème d'exécution motrice seront plutôt caractérisés par une écriture variable aux niveaux spatial et temporel.

5) Les comorbidités

Selon certains auteurs, la dysgraphie serait très souvent associée à une autre symptomatologie (O'Hare et Brown, 1989).

En effet, comme on la verra précédemment, la classification des dysgraphies peut se faire soit à partir de symptomatologies associées, soit en fonction des étapes atteintes dans l'organisation de l'écriture (Corraze, 1999).

a) Le trouble des apprentissages

Les enfants présentant un trouble des apprentissages ont souvent une dysgraphie associée, de 30 à 40% des cas (étude de Mayahra et al, 1990) jusqu'à 67% des cas (étude de Waber et Bernstein, 1994).

On retrouve souvent la dysgraphie avec une dyslexie (Albaret, 1995) ou une dysorthographe (Temple, 1986).

Dans le cas des incapacités d'apprentissage non verbal, la dysgraphie peut constituer un symptôme d'appel car l'apprentissage de l'écriture est lourdement entravé (Pennigton 1991).

b) Le trouble d'acquisition des coordinations (TAC)

Le problème d'écriture est très fréquemment mentionné pour les enfants présentant un trouble d'acquisition des coordinations (Schoemaker, 1993).

L'atteinte des patterns moteurs serait la conséquence d'une incapacité à apprendre une nouvelle habileté motrice, liée à un déficit de traitement des afférences sensorielles ou à un trouble de la planification des mouvements (O'Hare et Brown, 1989).

Parfois la dysgraphie résulte d'une mauvaise planification de l'action nécessaire à l'écriture alors que d'autres domaines ne sont pas touchés (Denckla et Roeltegen, 1992).

c) Le trouble déficitaire de l'attention (TDA/H)

Les enfants qui ont un trouble déficitaire de l'attention ont une faible mémoire de travail, ce qui pénalise l'écriture par des lettres mal placées à l'intérieur du mot, ou des lettres ajoutées, omises, avec une grande variabilité des rendements.

Cela se traduit chez ces enfants par une atteinte du système graphémique (Caramazza, 1997).

II. Le trouble d'acquisition des coordinations

En règle générale, les enfants acquièrent les habilités motrices (le quatre pattes, la marche, le vélo, le laçage des lacets, ...) au fur et à mesure de leur développement, de manière innée ou acquise.

Alors que certaines habilités se développent naturellement, d'autres nécessitent un apprentissage et un entraînement spécifique (ex : l'écriture). Chez certains enfants, ces habilités motrices ne se développent pas de manière appropriées. Des enfants peuvent présenter des difficultés lors de l'apprentissage de ces habilités ou une certaine « maladresse » dans leur réalisation. De ces difficultés, il en résulte souvent un retard au niveau du développement moteur. Dans la plupart des cas, aucune étiologie médicale ou neurologique n'est avérée. Les enfants présentant ces difficultés sont diagnostiqués, selon la classification du DSM IV, comme atteints d'un Trouble d'Acquisition des Coordinations. On retrouve ce trouble chez 6% des enfants de 5 à 11 ans. Il touche 2 à 7 garçons pour une fille. Ce trouble se caractérise la plupart du temps par des difficultés dans les activités de la vie quotidienne (problème pour s'habiller, faire les lacets,...), une lenteur importante dans les différentes activités motrices et des difficultés d'apprentissages scolaires (mais pas systématiquement). Les activités rapportées comme étant le plus fréquemment déficitaire sont l'écriture et le dessin, l'habillement, la locomotion, la manipulation d'outils, la parole, les jeux de construction et le sport.

1) Définition

Depuis 1900, il y a eu une multitude de terminologies différentes. On a souvent parlé de « maladresse ou d'enfants maladroits ». Dupré et Oseretsky inventent les termes de « débilité motrice » et d' « idiotie motrice ». Ces derniers, ne sont plus du tout utilisés depuis 1950. Ensuite, les auteurs vont parler de dysfonctionnement cérébral a minima, moteur ou perceptivo-moteur. Puis, la « dyspraxies de développement » apparaît et fait référence à la notion de gnoses et de praxies. Enfin, apparaît en 1992, le terme de « trouble spécifique du développement moteur » (CIM 10) et en 1994, la conférence de consensus à Londres retient le terme de « trouble d'acquisition de la coordination » (DSM IV).

Lors de la conférence de consensus en 1994, les chercheurs décident de donner une définition commune pour le trouble d'acquisition des coordinations : c'est un enfant qui présente un retard significatif par rapport aux enfants de son âge d'un point de vue moteur, mesuré avec un test valide et qui interfère de façon significative dans sa vie quotidienne.

2) Classifications

a) Le DSM-IV

D'après le DSM IV, il existe 4 critères diagnostiques du trouble d'acquisition de la coordination :

- Les performances dans les activités quotidiennes nécessitant une bonne coordination motrice sont nettement au-dessous du niveau escompté compte tenu de l'âge chronologique du sujet et de son niveau intellectuel (mesuré par des tests). Cela peut se traduire par des retards importants dans les étapes du développement psychomoteur (ex : ramper, s'asseoir, marcher,...), par le fait de laisser tomber des objets, par de la « maladresse », de mauvaises performances sportives ou une mauvaise écriture.
- La perturbation interfère de façon significative avec la réussite scolaire ou les activités de la vie courante.
- La perturbation n'est pas due à une affection médicale générale et ne répond pas aux critères d'un trouble envahissant du développement.
- S'il y a retard mental, les difficultés motrices dépassent celles habituellement associées à celui-ci.

b) La CIM 10

La CIM 10 décrit, elle aussi, 4 critères diagnostiques du trouble spécifique du développement moteur :

- Le résultat obtenu à un test standardisé de coordination motrice se situe à au moins deux écarts-types en-dessous du niveau escompté, compte tenu de l'âge chronologique.
- La perturbation décrite ci-dessus interfère de façon significative avec les performances scolaires ou avec les activités de la vie courante.
- Absence de toute affection neurologique identifiable.

- *Critère d'exclusion le plus couramment utilisé.* Le QI, évalué par un test standardisé passé de façon individuelle, est inférieure à 70.

3) Évaluation

Ici, nous allons présenter seulement les tests possédant un étalonnage français. Pour diagnostiquer le Trouble d'Acquisition des Coordinations, les tests utilisés doivent répondre à certaines exigences de standardisation, de validité, de fidélité, de sensibilité, et doivent être étalonnés sur un échantillon représentatif de la population générale. Ces tests sont regroupés dans trois grands cadres : coordinations et habiletés motrices, praxies gestuelles et visuoconstructives, et mesures perceptivo-motrices (concernant surtout la vision et la kinesthésie).

a) Coordinations et habiletés motrices

Pour évaluer les coordinations et habiletés motrices, il existe différents tests :

- > *L'échelle de développement psychomoteur de Lincoln-Oseretsky*, cette échelle a été utilisée dans plusieurs études portant sur le trouble d'acquisition des coordinations. Elle est utilisable chez les enfants de 5 ans 6 mois à 14 ans 6 mois et sa durée de passation est de 30 à 45 minutes. Ce test comporte 36 items sous forme de tâches motrices unilatérales et bilatérales. Tous les items comportent une démonstration préalable à la passation. La performance obtenue à chacun des items est transformée en score de 0 à 3. Le score total est comparé aux normes de l'étalonnage (moyenne, écart type). Un pourcentage de réussite par facteur est ensuite calculé pour permettre d'obtenir un profil psychomoteur.
- > *La batterie d'évaluation du mouvement chez l'enfant – Movement ABC*, cette batterie est destinée aux enfants de 4 à 12 ans et sa durée de passation est de 25 à 40 minutes. Elle sert à évaluer les capacités psychomotrices et à préciser le contexte dans lequel elles apparaissent. Ce test est conçu pour différencier les enfants ayant un déficit, des enfants avec des capacités normales. Il est donc très sensible pour les performances les plus faibles mais peu discriminatif pour les performances moyennes à élevées. Il est

considéré comme l'un des tests les plus utilisés et les plus pertinents pour le diagnostic de TAC. L'intérêt essentiel réside dans l'utilisation conjointe de deux outils, un test qui évalue le niveau moteur avec un système de notation quantitatif et qualitatif et un questionnaire qui concerne les activités de la vie quotidienne. Le test comporte huit items regroupés en trois catégories :

- dextérité manuelle, avec 3 items mesurant respectivement la vitesse/précision unimanuelle, la coordination bimanuelle et la coordination oculomanuelle ou contrôle graphique.
- maîtrise de balle, avec deux items qui consistent en réception de balles et jet d'objet.
- équilibre statique et dynamique, avec deux items, un d'équilibre statique et un d'équilibre dynamique.

Les neuf groupes d'âge auxquels s'adresse la batterie sont répartis en quatre tranches : 4-5-6 ans, 7-8 ans, 9-10 ans, 11-12 ans. Dans chaque tranche d'âge, des items spécifiques et différents, mais mesurant les mêmes capacités, sont proposés pour chaque catégorie, avec un total de huit items. La passation comporte une démonstration accompagnant la consigne pour chaque item, suivi d'un temps d'entraînement avant que les essais formels ne soient effectués. La transformation des données brutes en notes standard permet de calculer un score pour chaque catégorie ainsi qu'un score total de dégradation.

> *L'échelle de coordination motrice de Charlop-Atwell*, cette échelle permet de mesurer exclusivement les coordinations motrices générales en évaluant autant la performance motrice que la qualité de celle-ci. Il comporte six items répartis en quatre catégories :

- coordination entre membres supérieurs et membres inférieurs (pantins et animal préhistorique)
- coordination de deux actions simultanées (saut avec demi-tour et tournoiement)
- équilibre dynamique (saut successifs sur un pied)
- équilibre statique (équilibre sur la pointe des pieds)

Les critères objectifs aboutissent à un score objectif et déterminent la réussite et le niveau de précision de la performance. Les critères subjectifs sont : l'harmonie, basée sur la continuité du mouvement et la capacité d'anticipation, la précision du mouvement et la souplesse c'est à dire le caractère fluide, ou au contraire rigide et saccadé du geste. Ils permettent de préciser le niveau de maturation et l'aspect qualitatif de la performance qui peuvent varier pour un score objectif identique.

- > *Le purdue pegboard*, c'est une épreuve de placement de cheville sur une planche qui permet d'évaluer la dextérité manuelle. La tâche consiste à insérer le plus rapidement possible les tiges dans les trous de la planche et pour la dernière partie, à assembler rondelles et tubes sur la tige verticale. Le test comporte quatre épreuves : main droite, main gauche, deux mains et assemblage.

- > *L'échelle d'évaluation de l'écriture chez l'enfant – BHK*, cette échelle a été créée pour déceler précocement les dysgraphies. Les auteurs se sont inspirés des échelles D et E de Ajuriaguerra et ont sélectionné les items pertinents pour déceler les écritures dysgraphiques. Le trouble de l'écriture constitue de plus un signe d'appel fréquent chez les enfants TAC.

Il existe d'autres tests pour mesurer les coordinations et habiletés motrices comme le *Bruininks – Oseretsky test of motor proficiency* ou le *test of gross motor development* mais ils ne possèdent pas d'étalonnage français.

b) Praxies gestuelles et visuoconstructives

En ce qui concerne l'évaluation des praxies, il existe différents tests en fonctions des praxies que l'on veut évaluer.

Tout d'abord, pour les praxies gestuelles, on utilise le *test d'imitation de gestes de Bergès-Lézine*. Le but de ce test est d'évaluer la mise en place du schéma corporel et la coordination motrice du jeune enfant qui sont en interaction réciproque. Il s'agit d'imiter des séries de gestes simples et complexes impliquant les bras, les mains et les doigts, sans aucune intervention verbale.

Ensuite, il y a les praxies constructives. Ces praxies sont caractérisées par des activités comme assembler, construire et dessiner. Le *test de la figure de Rey* permet de les évaluer. La figure de Rey est un ensemble de formes géométriques construit autour d'un rectangle, sans signification évidente. Elle mesure différentes habiletés : visuo-spatiales et visuoconstructives, la planification ou les fonctions exécutives et la mémoire d'informations visuelles complexes. La passation de ce test comporte deux parties. La première consiste à recopier la figure et la deuxième à reproduire cette même figure de mémoire après un délai de 3 minutes. Différents critères sont évalués : la richesse et l'exactitude de la copie, le type d'organisation de la

construction et le temps mis pour la faire. Des notes brutes sont alors obtenues que l'on transforme en notes standards. Le *test des bâtonnets* a aussi été élaboré pour évaluer les praxies visuoconstructives et la capacité à opérer des transformations spatiales. Le test consiste à reproduire avec précision, dix modèles réalisés au préalable par l'examineur à l'aide de deux, trois ou quatre bâtonnets de bois balisés de noir à l'une des extrémités. L'épreuve est composée de deux parties. Dans la première, la reproduction du modèle se fait dans le même sens (examineur à côté de l'enfant) et dans la deuxième partie, la reproduction se fait avec une rotation de 180° (examineur face à l'enfant). Pour chaque item, l'enfant possède une minute maximum et trois essais. La notation se fait en fonction de la réussite de l'enfant au premier, deuxième ou troisième essai ou de l'échec.

c) Mesures perceptivo-motrices

Les mesures perceptivo-motrices peuvent se faire à l'aide du *test du développement de la perception visuelle- le Frostig*. Il est basé sur le postulat d'un lien étroit entre les troubles de la perception visuelle d'un côté et le trouble des apprentissages scolaires, voire de l'attention et du comportement de l'autre. Le test comporte cinq séries d'épreuves. Le subtest 1 « coordination visuo-motrice » consiste à tracer un trait entre des lignes d'écartement variés ou entre des points. Le subtest 2 met en jeu la « discrimination figure / fond », à l'aide de figures cachées. Le subtest 3 « constance de formes », porte sur le repérage de formes géométriques simples dont la taille, l'orientation et l'entourage varient. Le subtest 4 « position dans l'espace », demande d'identifier des objets auxquels on a fait subir des inversions ou des rotations. Enfin, le subtest 5 « relations spatiales », consiste à reproduire des figures géométriques de complexité croissante à partir de points servant de repères. Les notes brutes de chaque subtest sont transformées en notes standards. La somme de ces notes standards permet le calcul d'un quotient perceptif (moyenne = 100 et écart type = 15).

Il existe là aussi d'autres tests utilisés mais qui n'ont pas d'étalonnage français, comme le *kinesthetic sensitivity test – KST*, le *kinesthetic acuity test* ou le *sensory integration and praxis tests*.

Lors de l'examen, l'ensemble des tests présentés n'est pas administré systématiquement. Le choix des outils s'opère en fonction des caractéristiques de l'enfant, des objectifs que s'est fixés l'examineur, du matériel disponible et de l'actualisation particulière

des troubles au fur et à mesure de l'examen. Pour le diagnostic de TAC, pour les recherches ou études, on utilise des tests de coordinations et habiletés motrices et un test d'écriture (BHK), avec une note seuil aux tests égale au percentile 5 ou à -2 écart type. Pour la mise en place d'une thérapeutique, des tests sur les praxies et la perception sont associés et la note seuil est égale au percentile 15 ou à -1 écart type.

4) Étiologies

Les étiologies sont plurifactorielles, il en existe deux qui sont complémentaires.

a) Le modèle bio-psycho-social

C'est la conjonction de facteurs psychologiques, biologiques et environnementaux. Parmi les facteurs biologiques, on retrouve des dysfonctionnements cérébral au niveau des ganglions de la base et du cervelet, des facteurs héréditaires, des facteurs pré, péri ou néonataux, des signes doux et des anomalies cérébrales non spécifiques (EEG, scanner). Au niveau psychologique, la motivation de l'enfant rentre en compte et est un facteur important. Enfin, les facteurs sociologiques regroupent l'absence de stimulation et la limitation des occasions d'apprentissage.

b) Le modèle cognitif de la motricité

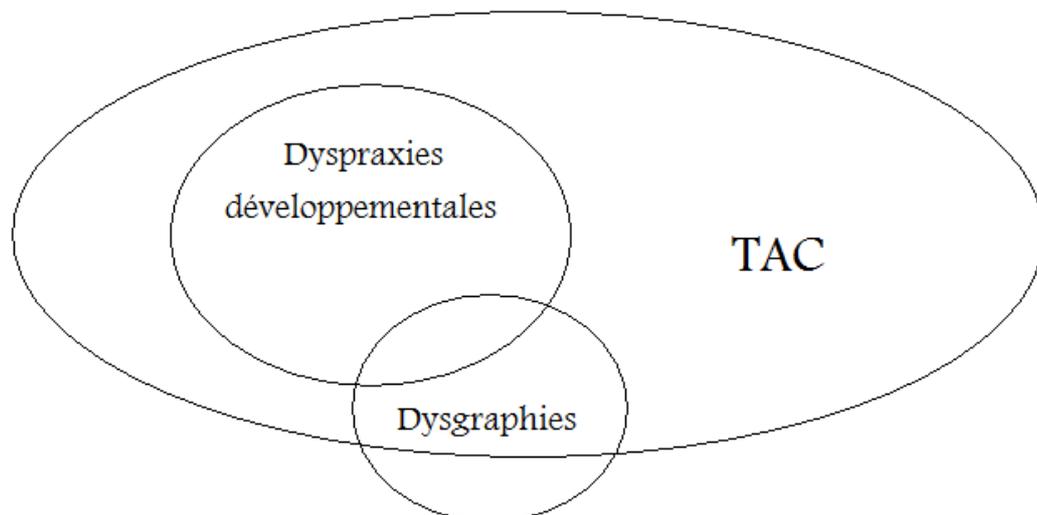
Ce sont des anomalies associées aux différentes étapes du traitement de l'information, la perception, la sélection et la programmation et l'exécution contrôlée. En ce qui concerne la perception, on peut retrouver des anomalies au niveau du traitement visuel, de la sensibilité kinesthésique ou de la perception sensorielle inter modale. Pour la sélection et la programmation, on peut retrouver un déficit de modélisation interne ou un défaut d'intégrité du transfert inter-hémisphérique. Enfin, au niveau de l'exécution contrôlée, on peut observer un déficit de contrôle de la force musculaire ou des anomalies au niveau du déroulement temporel de l'action.

Selon les recherches, il semble que les anamnèses des enfants atteints de trouble d'acquisition des coordinations ne montrent pas d'images claires de facteurs prédictifs de la

maladresse. Même si des facteurs de risque pré et périnataux, comme un petit poids de naissance, un score d'Apgar faible ou encore des difficultés respiratoires contribuent à la maladresse, il n'a pas été prouvé de relation causale. Ces facteurs, même si ils sont fréquemment retrouvés dans l'anamnèse des enfants maladroits, ne sont pas prédictifs car beaucoup d'enfants confrontés aux mêmes conditions difficiles se développent normalement. Parfois, il arrive que l'un des parents rapporte des faits similaires de maladresse dans leur enfance, ce qui montre que des facteurs génétiques peuvent être impliqués.

5) Comorbidités

Le trouble d'acquisition des coordinations est souvent associé à d'autres troubles. D'après Kaplan, « *la comorbidité est la règle plutôt que l'exception* ». Une de ses études sur la présence ou non de comorbidités chez les sujets atteints de TAC révèle que 32% d'entre eux présentent le trouble à l'état pur et 68% avec une comorbidité. Dans ce dernier cas, il s'agit la plus part du temps, soit d'un trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité soit d'une dyslexie. Les troubles les plus fréquentes associés sont donc le TDA/H et les troubles des apprentissages (souvent dyslexie et dysgraphie). La dysgraphie est une comorbidité qui se trouve souvent être un signe d'appel du TAC.



Parmi les comorbidités, on retrouve aussi la dyspraxie de développement. Celle-ci est souvent confondue avec le TAC car les deux pathologies présentent une symptomatologie qui se recoupe. En effet, la dyspraxie de développement se caractérise par une incoordination motrice ou maladresse que l'on retrouve dans le TAC, mais présente en plus, une lenteur

d'exécution, une ou plusieurs apraxies (gestuelles, visuo-constructives, de l'habillage,...) et souvent une différence significative, d'au moins 15 à 20 points entre le QIV et le QIP, en faveur du QIV.

6) Évolution

Selon plusieurs études qui rapportent des données longitudinales sur des enfants souffrant de difficultés motrices, il semblerait que l'incidence du trouble d'acquisition des coordinations diminue avec l'âge et plus particulièrement au cours de l'adolescence. Toutefois, environ 50% des cas auraient toujours des difficultés persistantes dans le domaine moteur fréquemment liées à des difficultés scolaires et sociales.

Le trouble d'acquisition des coordinations interfère dans la vie quotidienne des sujets et peut avoir des conséquences importantes. Parmi ces conséquences, on peut retrouver des problèmes comportementaux et académiques comme des refus scolaires ou l'évitement de certaines activités, des problèmes émotionnels et interpersonnels avec souvent une baisse de l'estime de soi, et enfin un risque aggravé d'apparition de problèmes de santé mentale (dépression, anxiété). C'est pour quoi il faut le repérer et le prendre en charge le plus tôt possible.

III. Le trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité

1) Définition

Le trouble déficitaire de l'attention (ou TDA/H) repose sur la triade symptomatique :

- Impulsivité
- Hyperactivité
- Trouble de l'attention

Ce trouble est présent chez 2 à 9% des enfants de 6 à 12 ans et se retrouve chez 2 à 4,5% des adolescents. Le sex ratio est de 4 garçons pour une fille selon les études épidémiologiques et de 9 garçons pour une fille pour les échantillons cliniques.

Le sujet a des difficultés à s'adapter de manière adéquate aux milieux dans lesquels il évolue et cela entraîne une certaine souffrance. L'impact de ce trouble a une répercussion dans la vie du sujet non seulement sur le plan scolaire mais également sur le plan social et familial.

2) Classification

Le DSM IV envisage deux dimensions présentes dans le TDA/H :

- le déficit de l'attention
- l'hyperactivité/impulsivité.

a) Critères du déficit de l'attention

Le diagnostic exige au moins six symptômes sur les neuf suivants, présents depuis au moins 6 mois, à un degré qui est inadapté ou ne correspond pas au niveau de développement de l'enfant:

- 1- Manque souvent d'accorder une attention suffisante aux détails ou fait des fautes de négligence dans l'activité scolaire, les activités ordinaires de travail ou non.
- 2- a souvent des difficultés à soutenir son attention dans des tâches ou des jeux.
- 3- semble souvent ne pas écouter ce qu'on lui dit.
- 4- souvent ne suit pas tout au long les consignes et n'arrive pas à terminer les activités

scolaires, les occupations quotidiennes de son travail, sans qu'il s'agisse d'un comportement oppositionnel ou d'une incapacité à comprendre les instructions.

5- présente souvent des difficultés d'organisation.

6- évite souvent ou rechigne fortement devant des activités qui exigent un effort mental soutenu (travaux scolaires ou travaux ménagers).

7- perd souvent les choses indispensables à des activités (emploi du temps scolaire, crayons, livres, instruments, jouets).

8- est souvent dérangé par des stimuli extérieurs.

9- a souvent des oublis dans les activités quotidiennes.

b) Critères de l'hyperactivité/impulsivité

Le diagnostic exige au moins six symptômes sur les neuf suivants, présents depuis au moins 6 mois, à un degré qui est inadapté ou ne correspond pas au niveau de développement de l'enfant:

- **Hyperactivité :**

1- agite souvent les mains ou les pieds ou se tortille sur son siège.

2- dans des situations qui exigent de rester assis, ou en classe, quitte son siège.

3- dans des situations inappropriées, court et grimpe de façon excessive (des adolescents et des adultes peuvent se borner à éprouver une agitation).

4- éprouve souvent des difficultés à jouer ou à s'engager dans des occupations de loisir.

5- est souvent « sur la brèche » ou agit souvent comme s'il était « monté sur ressorts ».

6- parle souvent trop.

- **Impulsivité :**

7- souvent, avant que les questions posées soient achevées, il laisse échapper des réponses.

8- a souvent des difficultés à attendre dans une file ou à attendre son tour dans des jeux ou des situations de groupe.

9- interrompt souvent les autres ou impose sa présence (par exemple, fait irruption dans les conversations ou dans les jeux).

c) Autres critères

Il existe ensuite des conditions supplémentaires, indispensables pour pouvoir permettre de poser un diagnostic : les symptômes doivent être présents dans au moins deux situations, ou cadres d'activités (ex : école, maison...), certains provoquant une gêne fonctionnelle présente avant l'âge de 7 ans. Il doit être mis en évidence par une altération cliniquement significative du fonctionnement social, scolaire ou professionnel. Les symptômes ne doivent pas survenir au cours d'un Trouble Envahissant du Développement, d'une Schizophrénie ou d'un autre Trouble psychotique et ne sont pas mieux expliqués par un autre Trouble mental.

D'autres caractéristiques, ne servant pas à poser le diagnostic, sont souvent présentes, selon l'âge : une faible tolérance à la frustration, des accès de colère, de l'autoritarisme, de l'entêtement, une insistance fréquente et excessive à ce que les demandes soient satisfaites, une labilité de l'humeur, une démoralisation, une dysphorie, des réactions de rejet de la part des autres et une faible estime de soi.

d) Les différents types

Le DSM IV distingue ensuite cinq types de TDA/H différents en fonction de l'âge et de la présence ou non d'un nombre suffisant de symptômes dans les deux critères de l'inattention et de l'hyperactivité/impulsivité.

- Le TDA/H de type inattentif prédominant où seul le critère d'inattention est retrouvé.
- Le TDA/H de type hyperactif-impulsif, où seul le critère d'hyperactivité-impulsivité est retrouvé
- Le TDA/H de type combiné ou mixte, où les deux critères (inattention et hyperactivité-impulsivité) sont retrouvés.
- Le TDA/H non autrement spécifié où certains symptômes des critères sont absents bien que l'inattention et l'hyperactivité-impulsivité sont cliniquement évidents.
- Le TDA/H chez l'adolescent et l'adulte où certains symptômes ont disparu et qui sera alors qualifié de rémission partielle.

3) Évaluation

a) L'appréciation du comportement

Il y a tout d'abord l'entretien avec les parents. Il permet d'obtenir des informations sur le comportement de l'enfant au quotidien mais aussi sur son développement, l'histoire du trouble et les stratégies et traitements mis en place avant cette consultation.

Il est important de ne pas se fier à une seule source d'informations mais de regrouper les dires de plusieurs interlocuteurs (parents, enseignants...).

Afin de compléter cet entretien, on peut avoir recours à des échelles de comportements (Barkley et Conners) sous forme de questionnaires destinés aux parents mais également aux enseignants, qui permettent une dimension quantitative des comportements et fourniront des indices d'évolution lors du traitement à venir.

b) Les tests spécifiques

Ils mettent en évidence les symptômes et permettent de voir leur intensité et leur retentissement sur un certain nombre d'activités psychomotrices.

- L'attention soutenue

C'est la capacité à soutenir son attention sur une longue période avec un certain niveau de vigilance. On utilise différents tests pour l'évaluer.

Le test des *deux barrages de Zazzo* qui est un test pour les enfants à partir de 6 ans. Il comprend un barrage simple où il faut barrer un symbole parmi d'autres sans limite de temps et un barrage double où il s'agit de barrer deux symboles mais seulement pendant 10 minutes. On peut ensuite calculer le quotient des vitesses et le quotient des rendements. Il est important de prendre en compte également les signes cliniques tels que le type de progression, les aspects graphomoteurs du biffage, etc.

Le *D2* où il faut repérer tous les « d » avec deux barres dans un tableau de 14 lignes comprenant 20 signes chacune. Le sujet a 20 secondes par lignes, même s'il n'a pas terminé, il passe à la suivante. Ce test peut être utilisé pour les enfants à partir de 9 ans et il permet

d'obtenir un indice de performance qualitative, un indice de performance de concentration et une performance globale. On peut ensuite, grâce à ces valeurs, obtenir le profil du sujet à savoir s'il est plutôt réfléchi ou impulsif et plutôt concentré et attentif ou non.

Le test de *Corkum* qui consiste à trouver une figure spécifique (chat, poisson et un rond) parmi plusieurs, et à la barrer.

- L'attention sélective

Il s'agit de sélectionner une caractéristique en laissant de côté les autres.

Le *Stroop* est un test étalonné pour une population de 7 ans 6 mois à 15 ans 5 mois. C'est un bon outil de dépistage des troubles attentionnels et des capacités d'inhibition. Il est composé de trois cartes ayant chacune une consigne différente :

Carte A : Lire les mots écrits (4 noms de couleurs écrits en noirs)

Carte B : Lire les mots écrits (les mêmes que la carte A mais écrits avec des couleurs d'encre différente) sans prendre en compte la couleur de l'encre.

Carte C : Nommer la couleur des rectangles

Carte B : Cette fois-ci il faut nommer la couleur de l'encre des mots de la carte B. Les sujets sont mis dans une condition d'inférence où ils doivent inhiber une réponse automatique (la lecture), pour donner une réponse moins évidente qu'est la dénomination des couleurs. Le correcteur peut ensuite calculer le score d'erreur, et le score d'interférence.

- L'impulsivité

Le test *d'appariement d'images* consiste à retrouver un dessin parmi six autres qui paraissent identiques mais dont cinq diffèrent par un ou plusieurs petits détails. Ce test créé par Albaret, Benesteau et Marquet-Doléac (1999) va permettre de mesurer l'intensité de l'impulsivité cognitive chez des sujets de 8 à 14 ans. Il permet de différencier nettement les sujets TDA/H des sujets contrôles. Mais il faut être vigilant aux résultats car il est souvent difficile de différencier les effets liés à l'impulsivité de ceux liés au déficit attentionnel.

Les informations recueillies vont permettre de calculer le temps mis par l'enfant pour commencer à répondre, le temps mis pour dire la bonne réponse et le nombre de réussites et d'erreurs. On pourra alors calculer l'index d'exactitude qui va déterminer l'efficacité du sujet

(nombre de réussites par minute), et l'index d'impulsivité, qui va déterminer l'inadaptation du sujet (nombre d'erreurs par minute).

Le test des *labyrinthes de Porteus* 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 permettant de calculer un Quotient-test tenant compte de l'âge du sujet, du nombre de labyrinthes réussis et du nombre d'essais. Une note qualitative basée sur les erreurs dans le tracé et sur l'exécution proprement dite.

- L'hyperactivité

Elle se repère principalement par l'observation clinique. Elle est caractérisée par une absence de période de tranquillité au cours de la journée plutôt que par la présence de moments d'agitation extrême.

4) Étiologies

Il est assez difficile de savoir la cause exacte du TDA/H. Aujourd'hui il n'y a pas d'étiologie connue mais un ensemble de facteurs pouvant jouer un rôle.

Cantwell, en 1972 fait une étude dans laquelle il compare 50 enfants hyperkinétiques à 50 enfants contrôles. Chez les parents du premier et second degré des enfants hyperkinétiques, on trouvait 63% d'hyperkinétiques tandis que chez les parents du groupe contrôle on en retrouvait que 0,6%.

D'autres études sur les jumeaux monozygotes et dizygotes ainsi que des études sur les enfants adoptés vont dans le même sens d'une responsabilité d'un déterminisme génétique sans pour autant exclure le rôle du milieu.

Contrairement à ce qu'on a pu croire, il a été démontré que ni les colorants alimentaires, ni les salicylates, ni les conservateurs, ni le sucre raffiné qui avaient été mis en avant, ne pourraient engendrer une agitation motrice ou le TDA/H.

Pour le plomb et les rayons cathodiques (tubes fluorescents, télévisions), leur éventuel rôle n'a pu être prouvé.

En revanche, le « Projet périnatal en collaboration » a mis en évidence une corrélation positive entre le tabagisme des mères lors de leur grossesse et les signes doux dont l'hyperkinésie. Des résultats analogues ont été trouvés avec l'alcoolisme des mères.

Le facteur toxique et le facteur génétique conjugueraient leurs effets.

Les facteurs psychosociaux apparaissent plus comme des facteurs favorisants que comme des facteurs déterminants et ne sont pas spécifiques des TDA/H mais valent pour la pathologie mentale en général.

Les données neurochimiques sont issues des effets positifs des psychostimulants dans le traitement du trouble. Il y aurait des déficits au niveau des systèmes dopaminergique et noradrénergique dans la neurotransmission et le recaptage.

Sur le plan neuroanatomique, l'imagerie cérébrale par résonance magnétique (IRM) indique un débit cérébral sanguin réduit dans la substance blanche des lobes frontaux et dans la région du noyau caudé, un volume inférieur d'un certain nombre de noyaux, du corps calleux et du globus pallidus, ainsi qu'un volume total inférieur du cerveau et du cervelet. Ces découvertes mettent en évidence une anomalie frontale de la zone prémotrice.

Sur le plan neuropsychologique, le modèle de Barkley insiste sur le déficit des capacités d'autocontrôle et d'inhibition comportementale, le trouble de l'attention étant secondaire. Il y a des répercussions sur quatre capacités neuropsychologiques et cela entraîne des effets observables au niveau du contrôle moteur.

Les quatre capacités sont la mémoire de travail, l'auto-régulation des motivations et de l'éveil, l'internalisation du langage et la reconstruction. Ces différentes fonctions permettent à l'individu de contrôler des comportements finalisés, de pouvoir s'adapter aux conditions changeantes du milieu et de mettre en œuvre des réponses motrices coordonnées, complexes et variées.

5) Les comorbidités

Le TDA/H est associé au trouble des conduites dans 30 à 50% des cas, et alors les symptômes du TDA/H sont beaucoup plus importants.

Environ 25% des sujets porteurs de TDA/H ont un trouble anxieux, et dans ces cas là, les sujets présentent une intensité moindre de l'impulsivité et de l'hyperactivité.

L'association à différentes formes d'états dépressifs a été évaluée comme présente dans 15 à 75% des cas par Biederman et coll. mais ces résultats n'ont pas été retrouvés par d'autres auteurs.

Enfin, les incapacités d'apprentissages scolaires (lecture, écriture, mathématiques) seraient sept fois plus fréquentes chez les sujets porteurs de TDA/H.

IV. Les troubles spécifiques d'apprentissage du langage écrit

Les troubles spécifiques des apprentissages sont définis sur un mode négatif c'est à dire par l'usage de critère d'exclusion qui leur donnent précisément leur caractère de spécificité. Ils existeraient chez des enfants d'intelligence normale ne souffrant d'aucune défaillance neurologique, sensorielle, psychiatrique ou socioculturelle avérée. Ces troubles sont spécifiques car ils affectent de manière focalisée tel ou tel secteur de la cognition, ils n'impliquent pas la compétence cognitive générale des enfants et on ne peut pas leur attribuer une cause organique, psychiatrique ou sociologique. Cependant, des études multifactorielles ont montré que ces troubles dits « spécifiques » pouvaient être associés à des difficultés touchant les domaines de la motricité, des aptitudes visuo-spatiales, de l'organisation séquentielle, de l'attention sélective, de la mémoire et/ou des différentes composantes du langage. Les difficultés d'apprentissage dans la population scolaire, s'élèveraient, tous troubles confondus, à 10% et apparaîtrait plus fréquemment chez les garçons que chez les filles.

Il existe plusieurs troubles considérés comme des troubles spécifiques des apprentissages. Ici, nous parlerons seulement des troubles les plus souvent associés à la dysgraphie c'est-à-dire, la dyslexie et la dysorthographe. Les difficultés en lecture et orthographe représentent l'expression la plus fréquente des difficultés scolaires et peuvent se manifester dès le début du cours préparatoire. La dyslexie a été répertoriée par l'Organisation Mondiale de la Santé en 1991 dans la classification des troubles des acquisitions scolaires. L'OMS estime que 8 à 12 % de la population mondiale serait touchée par la dyslexie.

Le terme de dyslexie est souvent utilisé pour qualifier les dyslexies dites développementales mais aussi l'ensemble des états qui entraînent une dyslexie dans le cas de troubles acquis suite à une lésion connue du système nerveux. Dans ce cas, on parle plus couramment d'alexie car dans les cas les plus extrêmes ce dysfonctionnement peut aller jusqu'à l'incapacité totale. Ces dernières ne sont pas considérées comme un trouble des apprentissages donc elles ne seront pas abordées dans ce mémoire.

1) Définition

La CIM 10 et le DSM IV ne retiennent pas le terme de dyslexie mais parlent de « troubles spécifiques du développement des acquisitions scolaires » et de « troubles spécifiques du langage écrit ».

Selon la CIM 10, le trouble spécifique de la lecture est défini par une altération spécifique et significative de l'acquisition de la lecture, non imputable exclusivement à un déficit intellectuel, à des troubles de l'acuité visuelle ou à une scolarisation inadéquate. Les capacités de compréhension de la lecture, la reconnaissance de mots, la lecture orale et les performances dans les tâches nécessitant la lecture peuvent toutes être atteintes. Le trouble spécifique de la lecture s'accompagne fréquemment de difficultés en orthographe, persistant souvent à l'adolescence, même quand l'enfant a pu faire quelques progrès en lecture. Les enfants présentant un trouble spécifique de la lecture ont souvent des antécédents de trouble de la parole ou du langage. Le trouble s'accompagne souvent de troubles émotionnels et de perturbations du comportement pendant l'âge scolaire.

Selon la CIM 10, le trouble spécifique de l'acquisition de l'orthographe se caractérise par une altération spécifique et significative du développement des performances en orthographe, en l'absence d'antécédents d'un trouble spécifique de la lecture et non imputable à un déficit intellectuel, à des troubles de l'acuité visuelle, ou à une scolarisation inadéquate. Les capacités à épeler oralement et à écrire correctement les mots sont toutes deux affectées.

En France, selon l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé (ANAES), la dyslexie est un "déficit durable et significatif du langage écrit qui ne peut s'expliquer par une cause évidente". La dyslexie et la dysorthographe sont donc un ensemble de difficultés durables d'apprentissages fondamentaux de la lecture, de l'orthographe chez un enfant ou un adulte présentant par ailleurs : un niveau intellectuel normal, sans troubles sensoriels ou perceptifs (audition, vue), sans troubles psychologiques primaires prépondérants durant les apprentissages initiaux, évoluant dans un environnement affectif, social et culturel normal, et ayant été normalement scolarisé.

2) Caractéristiques de la dyslexie et de la dysorthographe

a) La dyslexie

La dyslexie est souvent caractérisée par des hésitations, des incompréhensions, des erreurs soit dans l'enchaînement des graphies, soit dans la transcription graphique des phonèmes, des inversions de syllabes en miroir, et des fautes dans le langage et lors de la lecture, malgré des capacités intellectuelles normales. Souvent, les enfants dyslexiques ont du mal à distinguer des sons de fréquence très proche. Pour certains, cette difficulté à attribuer un son à une lettre et réciproquement, serait la cause de la difficulté rencontrée dans la lecture. L'enfant confond, en lecture, certaines lettres de formes voisines ou proches phonétiquement (f et v, u et ou, on et o, a et o ...), les consonnes constrictives (s, ch, j, z, f, v) sont remplacées par les consonnes occlusives (t, k, p, d, g), les consonnes sonores (b, d, g, v, j, s) sont remplacées par les consonnes sourdes (p, t, k, f, ch, s). Par exemple, le mot « piton » va devenir « bidon », le mot « hippopotame » devient « hippopatame »... Ces confusions ne sont pas systématisées et selon les moments, l'enfant peut lire correctement ou substituer une lettre à une autre lettre. L'enfant peut aussi inverser l'ordre des lettres, de certaines syllabes, de certains mots, par exemple « on » est lu « no », « bras » est lu « bar » ou « rab », « aéroplane » devient « aréoplane », ... Il peut omettre certains sons : « bar » est lu « ba », le mot « parapluie » devient « parapuie », ... ou en ajouter d'autres, « escapade » est lu « cascapade », ... Toutes ces confusions rendent la lecture des enfants dyslexiques hachée, hésitante et incompréhensible.

b) La dysorthographe

La dysorthographe se caractérise par des erreurs orthographiques qui se manifestent non par l'ignorance d'une règle grammaticale mais par la difficulté ou l'impossibilité de considérer la phrase comme un ensemble organisé. Ainsi, on peut distinguer chez les enfants dysgraphiques :

- des difficultés auditives alors que l'audition est normale avec des confusions de sons et des difficultés à analyser les données auditives.
- des difficultés dans l'organisation de l'espace, du temps, et de la phrase elle-même, l'enfant ne distingue pas les fonctions différentes des mots dans la phrase.

- des erreurs spécifiques de la dyslexie : des confusions de lettres ou de syllabes, des inversions, une mauvaise découpe des mots, une méconnaissance du vocabulaire et une méconnaissance de la grammaire.
 - une lenteur d'exécution, des hésitations et une pauvreté des productions
 - des fautes d'orthographe, de conjugaison, de grammaire et d'analyse
 - des erreurs de copies et des découpages arbitraires
 - des économies de syllabes, des omissions et des mots soudés
- Ce trouble fait souvent suite à une dyslexie mais l'association n'est pas systématique.

3) Classification

Il existe deux stratégies de lecture différentes : la procédure d'adressage et la procédure d'assemblage. La procédure d'adressage consiste à identifier globalement le mot ou le morphème alors que la procédure d'assemblage consiste à identifier, par le biais d'un mécanisme de décodage phonologique, des lettres ou des groupes de lettres. Dans cette procédure, la stratégie visuelle identifie les éléments graphémiques qui vont être mis en relation avec les éléments phonologiques correspondants selon les règles de correspondance graphèmes-phonèmes. En fonction de la stratégie de lecture atteinte et des types d'erreurs, on distingue trois types de dyslexies.

a) La dyslexie dysphonétique ou dyslexie phonologique ou dyslexie profonde

Elle est la plus fréquente. C'est une difficulté ou impossibilité à convertir les graphèmes en phonèmes. Elle privilégie l'approche visuelle et sémantique du mot sur l'analyse phonographique. L'enfant fait des confusions de sons, n'arrive pas du tout à transcrire les lettres en sons et à assembler les sons entre eux pour en faire des formes sonores de mots qui ont un sens. Même les mots faciles ne sont pas lus. Dans cette dyslexie, la procédure d'assemblage est déficiente.

b) La dyslexie dyséidétique ou dyslexie lexicale ou dyslexie de surface

C'est une difficulté à mémoriser la forme globale des mots. Elle privilégie une stratégie séquentielle et phonologique du mot par rapport à la dimension sémantique. L'enfant n'arrive

pas à lire les mots irréguliers, même fréquents, quand la forme graphique est très loin de la forme phonologique. Les enfants ont donc une écriture phonologique, c'est-à-dire qu'ils écrivent comme ils entendent. Par exemple le mot « femme » va être écrit « fame ». De plus, ils ont des difficultés à maîtriser les graphies complexes (euil, oin, phr, gr, qu,...). Dans celle-ci, c'est la procédure d'adressage qui est déficiente.

c) La dyslexie mixte

Celle-ci combine les deux difficultés et aboutit à une quasi alexie.

4) Diagnostic

Chez un enfant dyslexique, on observe des difficultés lors de l'identification des mots, des confusions phonétiques, auditives ou visuelles, des élisions, adjonctions ou inversions de lettres et une lenteur dans le traitement des éléments lus.

Pour poser le diagnostic de dyslexie, il faut tout d'abord qu'il y ait un retard d'au moins 18 mois entre l'âge réel et l'âge de lecture. A cette observation, on y associe, un bilan orthophonique qui confirme des scores pathologiques (au moins -2 écart types) aux tests en métaphonologie et acquisition de la voie d'assemblage et/ou aux tests en acquisition de la voie d'adressage (lexicale), avec un bilan psychométrique pour éliminer une déficience intellectuelle et enfin avec un bilan médical pour éliminer toutes autres pathologies qui pourraient expliquer la difficulté à accéder à la lecture (déficit sensoriel...).

C'est au début de la deuxième année scolaire (CE1) que le dépistage est le plus sûr car n'importe quel enfant, à ses débuts en lecture, peut présenter les symptômes apparents de la dyslexie et faire des inversions. Ces difficultés sont normales et ne deviennent pathologiques que lorsqu'elles persistent au delà de la première année.

5) Évaluation

La lecture peut être évaluée de plusieurs manières. Les épreuves de lecture qui relèvent de la psychologie cognitive mettent en jeu trois types de tâches :

- le déchiffrage de logatomes et de pseudo-mots.
- le déchiffrage de mots.
- la compréhension de séquences correspondant à différents niveaux de décodage linguistique (phonologique et syntaxique).

Parmi les tests pour évaluer la dyslexie, il existe le test du Poucet. Ce test permet d'apprécier le degré de dyslexie à partir de deux critères décelés par la lecture d'un texte déterminé, le nombre d'erreurs au cours de la lecture et le temps de lecture. Ces deux paramètres ont été étalonnés par rapport à une moyenne d'enfants normaux en fonction de leur âge et de leur scolarisation. Le texte utilisé est le suivant :

« Le Poucet.

Robin est petit comme un pouce.

Il habite la forêt dans une jolie petite cabane pas plus grande qu'un nid

Il s'amuse avec ses amis les oiseaux et les animaux du bois. Un jour, il alla le matin faire une promenade bien loin.

Un soir que la pluie l'obligeait à s'abriter sous un gros champignon, il rencontra un lièvre. Alors, il grimpe sur son dos. Il s'accroche à ses longues oreilles. Le lièvre s'élance. Il court vite. Le Poucet craint de glisser. Soudain, ils s'arrêtent : attention au chasseur ! Sauvons-nous dans ce buisson. « Quel poltron ! » pense Robin qui veut poursuivre son escapade. »

A la fin du cours élémentaire, l'échec d'un enfant dyslexique à ce test de lecture peut être partiel ou total. Le temps de déchiffrage statistiquement normal est de 1 minute 20 secondes. On parle de retard modéré à 2 minutes et de retard important à plus de 3 minutes. On compte les erreurs, les distorsions auto-corrigées, les pauses,...

6) Étiologies

Il existe plusieurs théories pour tenter d'expliquer la dyslexie. Les différentes causes sont identifiées en fonction des domaines de recherches.

a) Hypothèses psychologiques

La psychologie et la psychanalyse estiment que les difficultés rencontrées dans l'apprentissage de la lecture et de l'écriture sont le signe à la fois d'une difficulté de structuration intérieure (intégration des émotions, gestion des conflits), et, corrélativement, d'une difficulté d'intégration de la dimension « symbolique ». Ce désordre dans la langue et dans le texte serait la façon de signifier un désordre intérieur. On ne cherche donc pas, dans ce contexte, une origine somatique à ces troubles, mais on tente plutôt d'en comprendre la cause en laissant parler l'enfant. On note souvent que l'apprentissage du langage et l'acquisition de la lecture chez l'enfant sont très attendus par les parents, et que l'un et l'autre sont des étapes symboliques importantes pour l'enfant, qui marquent notamment son ouverture et son entrée dans le monde extérieur. Une difficulté dans l'apprentissage de la langue et de l'écriture peut donc signifier que cette étape fait peur, ou que l'attente des parents pèse sur l'enfant.

b) Hypothèses neurologiques

Des scientifiques américains ont découvert dans les années 1980 de petites malformations à la surface du cerveau, excroissances constituées de plusieurs milliers de neurones. Ces excroissances, appelées « ectopies », situées notamment dans l'aire du langage, proviendraient d'un défaut survenu dans la maturation du cerveau au cours de la grossesse, effet d'une migration anormale de neurones dans la couche superficielle du cortex dans l'hémisphère gauche, et principalement autour de la scissure de Sylvius. Un défaut de latéralisation du langage dans l'hémisphère droit du cerveau ou un dysfonctionnement dans le transfert d'information entre les deux hémisphères (effectué par le corps calleux, anormalement gros chez les dyslexiques) pourraient également être à l'origine de ces troubles. Ces anomalies pourraient provenir de la survie anormale d'un certain nombre de neurones qui devraient disparaître lors de la maturation du cerveau durant la période intra-utérine. L'imagerie cérébrale montrerait également que les dyslexiques n'auraient recours dans

certaines opérations de lecture qu'à une partie de l'aire du langage, là où des non-dyslexiques en utiliseraient la totalité. On parle à ce sujet d'« anomalie d'activation », d'autres zones du cerveau, notamment dans l'hémisphère droit, étant par ailleurs anormalement activées.

c) Hypothèses linguistiques

Le rôle de la langue pratiquée est indéniable car aucune dyslexie n'est observée dans les langues dites *transparentes*, où les formes écrites et sonores se recourent exactement comme le russe, l'espagnol, l'italien,... A l'inverse, les langues dites *opaques*, où les formes écrites et sonores ne se recourent pas exactement comme l'anglais, l'allemand ou le français, sont révélatrices de dyslexies. On relie donc la dyslexie à la différence qu'il peut y avoir entre la forme écrite (graphème) et la forme sonore (phonème). D'un point de vue linguistique, le problème se situe dans la nécessité d'associer des signifiants distincts à un même signifié (associer des représentations écrites et verbales distinctes à une chose à exprimer unique).

d) Hypothèses pédagogiques

Parfois, il a été avancé que certaines méthodes pédagogiques pourraient être à l'origine du trouble, ou plutôt aujourd'hui qu'elles le mettraient en évidence. Cela a souvent été proférer à l'encontre de la « méthode globale » et de la « méthode semi-globale » qui auraient eu pour effet d'amplifier les difficultés d'apprentissage de la lecture et de l'écriture pour les dyslexiques. Cependant, aucune étude n'a mis en évidence un lien de causalité entre la méthode pédagogique utilisée et des troubles liés à la dyslexie.

e) Hypothèses génétiques

Les enfants dyslexiques ont souvent des antécédents familiaux, mais ce n'est pas suffisant pour affirmer qu'il s'agit d'un caractère inné lié à la génétique. Plusieurs équipes scientifiques ont affirmé avoir découvert le *gène de la dyslexie*. Leurs résultats se contredisent puisqu'il s'agit de gènes différents, mais ils convergent puisque ces gènes sont tous impliqués dans un même mécanisme : la migration neuronale. Des recherches sont encore en cours sur le sujet.

f) Difficultés d'organisation spatio-temporelle

Des auteurs ont observés que la difficulté d'organisation spatio-temporelle serait à l'œuvre dans les troubles dyslexiques : l'altération, l'intervention ou la distorsion dans l'espace (localisation et position des lettres) et le temps (rapidité et durée du geste et du mouvement oculaire) de la lecture témoigneraient d'une difficulté d'accès au symbolique (le temps et l'espace).

7) Comorbidités

Écrire est une tâche complexe qui demande en même temps d'utiliser la mémoire auditivo-verbale, la mémoire de travail (pour la conversion des sons en lettres et mots), et de gérer le geste d'écriture (tracé des lettres, respect de la ligne,...). C'est ce qu'on appelle une double tâche. Si l'enfant fait des efforts considérables pour se concentrer sur l'ordre des lettres et l'orthographe des mots, il va relâcher son attention sur le geste qui devient maladroit et irrégulier. Parfois aussi, l'enfant hésite sur des lettres qui se ressemblent et il laissera une lettre informe, « passe partout » pouvant suggérer ce que le lecteur attend. Tout ceci rend l'écriture parfois illisible, on parle alors de dysgraphie.

A coté de la dysgraphie, les troubles spécifiques des apprentissages du langage écrit peuvent être associée à d'autres troubles comme, un retard d'acquisition du langage oral ou faire partie d'un trouble complexe des apprentissages associant une dyspraxie visuo-spatiale, une dyscalculie,...

8) Évolution

La rééducation orthophonique permet habituellement à l'enfant dyslexique de pouvoir lire normalement mais elle ne parvient souvent qu'à une correction incomplète des difficultés en orthographe. La dysorthographe constitue le handicap le plus lourd à long terme. Le redoublement scolaire est très fréquent.

L'évolution des troubles du langage écrit va dépendre de plusieurs facteurs qui varient en fonction des enfants et selon, le type de dyslexie / dysorthographe, l'intensité des troubles, la précocité du dépistage, la régularité et l'intensité de la rééducation qui peut durer plusieurs années et les soutiens visant la motivation et la réparation des vécus d'échec. Dans de bonnes conditions de traitement, d'environnement et de soutien, les troubles dyslexiques et dysorthographiques s'atténuent et peuvent pratiquement disparaître s'ils sont d'intensité légère. Dans les cas sévères, il restera toujours une faiblesse à l'écrit, mais le rendement sera considérablement amélioré et moins handicapant, permettant même l'accès à des études.

**PARTIE EXPERIMENTALE : EXISTENCE
DE SPECIFICITES DE L'ECRITURE
ENTRE LA DYSGRAPHIE ET SES
COMORBIDITES ?**

INTRODUCTION

Pour débiter notre recherche, nous avons sélectionné les dossiers d'enfants dysgraphiques dans nos lieux de stage et nous avons observé quelles étaient les pathologies le plus souvent associées. Trois troubles se distinguent : le trouble d'acquisition des coordinations, le trouble déficitaire de l'attention et les troubles spécifiques des apprentissages du langage écrit. Cela confirme ce que nous avons vu précédemment dans la partie théorique.

Cependant, nous avons remarqué dans nos recherches que le trouble d'acquisition des coordinations était fréquemment associé à une apraxie visuo-constructive. La visuo-construction pouvant jouer un rôle dans l'écriture, nous avons alors décidé de les séparer en deux groupes distincts (avec ou sans apraxie visuo-constructive).

Une fois les dossiers sélectionnés, nous avons recueilli les scores obtenus aux différents critères du BHK pour chaque population pathologique ainsi que pour une population témoin.

Par la suite, nous avons fait des analyses statistiques afin de comparer les scores du BHK de chaque groupe pathologique à ceux du groupe témoin. Une autre comparaison est effectuée pour voir s'il existe une différence de profil de dysgraphie entre chaque pathologie.

I. L'échelle d'évaluation rapide de l'écriture : le BHK

L'échelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant a été créée par Lisa Hamstra-Bletz, Hans De Bie et Berry P.L.M den Brinker en 1987, en s'appuyant sur les échelles D et E d'Ajuriaguerra et al. (1964) dont ils ont sélectionné les items les plus pertinents.

Cette échelle permet d'établir un diagnostic rapide et précoce des perturbations de l'écriture chez l'enfant ainsi que d'évaluer la vitesse d'écriture.

Elle a été étalonnée en France par Charles, Albaret et Soppelsa (2002), par niveau scolaire, du CP au CM2 et par âge, de 6 à 11 ans.

Le test consiste à faire copier un texte aux enfants durant 5 min. Les cinq premières phrases sont composées de mots monosyllabiques rencontrés au CP. Puis le texte se complexifie de plus en plus.

1) Tâche et consignes

Le texte à recopier est présenté à l'enfant face cachée.

L'examineur note sur la grille de correction les nom et prénom de l'enfant, le sexe, la date de naissance, l'âge, la latéralité, la classe ainsi que la date de l'examen.

Avant l'épreuve, il est important, si on ne le sait pas, de se renseigner si l'enfant a des problèmes visuels ou s'il porte des lunettes. Dans le dernier cas, il faut que l'enfant les porte lors de l'épreuve.

Après l'épreuve, il faut penser à demander à l'enfant s'il a des crampes ou des phénomènes douloureux.

Consignes :

Il faut indiquer à l'enfant : « Tu as devant toi un texte qui est caché. Je vais retourner le texte et tu devras copier ce texte quand je te donnerai le signal du départ. Tu vas devoir recopier ce texte sur la feuille blanche que je t'ai donnée. Tu ne commenceras à écrire que quand je te donnerai le signal de départ. Tu dois écrire comme d'habitude (ni trop beau ni trop laid), au même rythme que d'habitude. Ne t'arrête pas, essaie d'écrire de façon continue pendant 5 minutes. Tu commenceras par la ligne du texte en haut à droite. Quand je te demanderai d'arrêter d'écrire, tu poseras ton crayon même si tu n'as pas fini d'écrire un mot. »

Au bout de 5 minutes, l'examineur arrête le chronomètre et vérifie que l'enfant a écrit au moins les cinq premières lignes. Dans le cas contraire, il faut marquer l'endroit où l'enfant s'est arrêté, puis le laisser finir les cinq premières lignes.

2) Les critères de correction

L'analyse de l'écriture se fait grâce à 13 critères. Les deux premiers s'appliquent à l'ensemble du texte tandis que les suivants ne prennent en compte que les cinq premières lignes.

- écriture grande
- inclinaison de la marge vers la droite
- lignes non planes
- mots serrés
- écriture chaotique
- liens interrompus entre les lettres
- variation de la hauteur des lettres tronc
- hauteur relative incorrecte des différentes sortes de lettres
- distorsion des lettres
- forme de lettres ambiguës
- lettres retouchées
- mauvaise trace écrite, hésitations et tremblements

On prend également en compte la vitesse d'écriture ainsi qu'un ensemble de signes cliniques.

3) Cotation

Dans un cadre général, on attribut 1 point dès qu'il existe une erreur dans la ligne.

Lors d'une hésitation on note 0, sauf pour l'item 9 où on note alors 1 point.

Lorsqu'il y a une ambiguïté, il ne faut compter une lettre défectueuse que sur un seul critère et pas sur plusieurs (par exemple entre forme étrange ou forme ambiguë).

Le score total se calcule en additionnant les notes des critères 1 à 13. C'est un score de dégradation.

Pour la vitesse d'écriture, on compte le nombre de caractères écrits en 5 minutes (mots, ponctuations et apostrophes)

Le correcteur doit aussi prendre en compte d'autres caractéristiques non cotées mais toutes aussi importantes telles que : la translinéarité, une omission de la partie gauche de la feuille (suspicion d'héminégligence), une marge déviant exagérément vers la droite, des tremblements, une micrographie, des lettres miroir, des lettres trop étalées, des parties de mots détachées, un texte déviant, des fautes d'orthographe et des corrections.

4) Les qualités métriques

a) La sensibilité

Différentes études mentionnent que l'échelle est sensible à l'évolution avec l'âge et à la présence ou non d'une dysgraphie (Blöte et Hamstra-Bletz, 1991).

Les données obtenues dans l'étalonnage français confirment une sensibilité à l'évolution avec l'âge pour le score global. La régularité de l'évolution est, en fait, plus nette chez les garçons que chez les filles pour lesquelles on assiste à une légère remontée du score total en CM1, certainement à mettre en relation avec une modification des stratégies utilisées pour l'écriture.

b) La validité

Pour la validité concurrente, les données de l'étalonnage hollandais indiquent une corrélation de .78 avec l'échelle de dysgraphie d'Ajuriaguerra et al. (1964) et de .76 avec l'appréciation des enseignants concernant la qualité de la production.

La validité de construction sur une population pathologique a été conduite en comparant un groupe de sujets présentant une dysgraphie à un groupe contrôle. Les sujets dysgraphiques présentent des scores situés dans les 8,6% les plus élevés de l'étalonnage du BHK et significativement différents de ceux des sujets contrôles (Hamstra-Bletz et al., 1987).

c) La fidélité

Au niveau de la fidélité intercorrecteurs, les études de Hamastra-Bletz et Blöte en 1993 font état d'une corrélation de .71 à .89. Pour l'étalonnage français, la corrélation est de .90 ($p < 0,00001$) et exprime donc 81% de la variance totale. En revanche pour des professionnels n'ayant pas d'expérience de l'outil, la corrélation est alors de .68 ($p < 0,00001$).

Ces données indiquent donc que la fidélité intercorrecteurs est très importante lorsque les correcteurs sont habitués à corriger ce test et moindre pour des correcteurs « débutants ». Une période d'apprentissage semble donc nécessaire avant de bien maîtriser la correction de ce test.

Au niveau de la validité intracorrecteur, le pourcentage d'accord à 6 mois d'intervalle varie entre 74 et 86% pour Hamastra-Bletz et Blöte en 1993. Pour l'étalonnage français, ces données varient entre 80 et 92%.

II. Recherche expérimentale

1) La sélection des dossiers

L'échantillon de l'étude a été sélectionné sur dossiers provenant de :

- Deux cabinets libéraux
- Un centre médico-psychologique
- La population ayant servi d'étalonnage au BHK.

L'écriture étant plutôt caractérisée par la classe dans laquelle se trouve l'enfant que par son âge, nous avons décidé de prendre en compte la classe. Le BHK étant seulement, actuellement, étalonné pour les enfants du primaire, notre population s'échelonne du CP au CM2. Pour les différents groupes, le BHK pris en compte fait partie du bilan initial et non d'un bilan d'évolution, c'est à dire que l'enfant n'a pas bénéficié de prise en charge sur l'écriture avant ce bilan.

Les groupes pathologiques sont les suivants :

- Un groupe pathologique dont les enfants ont été diagnostiqués trouble d'acquisition des coordinations et dysgraphiques. Ils ont passés les tests permettant de poser ces diagnostics (LOMDS, M-ABC et BHK), selon les critères du DSM-IV.
- Un groupe pathologique dont les enfants ont été diagnostiqués trouble d'acquisition des coordinations avec une apraxie visuo-constructive et dysgraphiques. Ils ont passés les tests permettant de poser ces diagnostics (LOMDS, M-ABC, Figure de Rey et BHK), selon les critères du DSM-IV.
- Un groupe pathologique dont les enfants ont été diagnostiqués trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité et dysgraphiques. Ils ont passés les tests permettant de poser ces diagnostics (D2, T2B, Stroop, test d'appariement d'images et BHK), selon les critères du DSM-IV.
- Un groupe pathologique dont les enfants ont été diagnostiqués trouble spécifique des apprentissages du langage écrit (dyslexiques et/ou dysorthographiques) et dysgraphiques. Ils ont passés les tests permettant de poser ces diagnostics (tests orthophoniques et BHK), selon les critères du DSM-IV.

Nous avons également un groupe contrôle pour lequel nous avons pris les enfants issus de la population d'étalonnage du BHK, ils n'ont donc pas eu de prise en charge de l'écriture avant la passation du test. Pour le groupe contrôle, les enfants sont appariés en sexe et en classe aux enfants des groupes pathologiques.

2) Les analyses

Nous avons effectué plusieurs analyses sur les scores obtenus au BHK :

- Comparaison entre les enfants TAC et le groupe contrôle
TAC : N=14
Contrôle : N=38
- Comparaison entre les enfants TAC/VC (visuo-construction) et le groupe contrôle
TAC/VC : N=7
Contrôle : N=38
- Comparaison entre les enfants TDA/H et le groupe contrôle
TDA/H : N=10
Contrôle : N=38
- Comparaison entre les enfants TA (trouble des apprentissages) et le groupe contrôle
TA : N=7
Contrôle : N=38
- Comparaison des moyennes des notes obtenues à chaque critères du BHK entre les quatre groupes pathologiques et le groupe témoin.
- Analyse en cluster pour mettre en évidence d'éventuel profil de dysgraphie

3) Résultats

Pour chaque enfant tous les résultats du BHK ont été informatisés afin de mettre en évidence l'existence ou non de corrélations entre les différents groupes analysés. Les résultats sont obtenus sous forme de graphiques et de tableaux.

Une analyse de variance a aussi été effectuée pour voir s'il existe des différences significatives entre les groupes.

a) Méthodologie

Pour pouvoir comparer les différents groupes entre eux, nous avons d'abord effectué une analyse de variance. La variance correspond à la dispersion de la population. On effectue ensuite le rapport entre la variance intergroupe et intragroupe.

$$F(4;71) = 2,5$$

4 étant le nombre de modalités du facteur étudié, ici le nombre de groupes moins 1.

71 étant le nombre de sujets moins le nombre de modalités, ici 76 sujets moins 5 groupes.

Pour que le résultat soit significatif, il faut que F soit supérieur ou égal à 2,5.

Plus F est élevé, plus la différence entre chaque groupe va être significative.

- Critère 1: $F(4;71) = \mathbf{11,873}$

- Critère 2: $F(4;71) = 1,121$

- Critère 3: $F(4;71) = \mathbf{10,445}$

- Critère 4: $F(4;71) = 2,153$

- Critère 5: $F(4;71) = \mathbf{18,511}$

- Critère 6: $F(4;71) = 0,414$

- Critère 7: $F(4;71) = 1,884$

- Critère 8: $F(4;71) = \mathbf{2,634}$

- Critère 9: $F(4;71) = \mathbf{6,758}$

- Critère 10: $F(4;71) = \mathbf{5,689}$

- Critère 11: $F(4;71) = \mathbf{2,606}$

- Critère 12: $F(4;71) = \mathbf{4,523}$

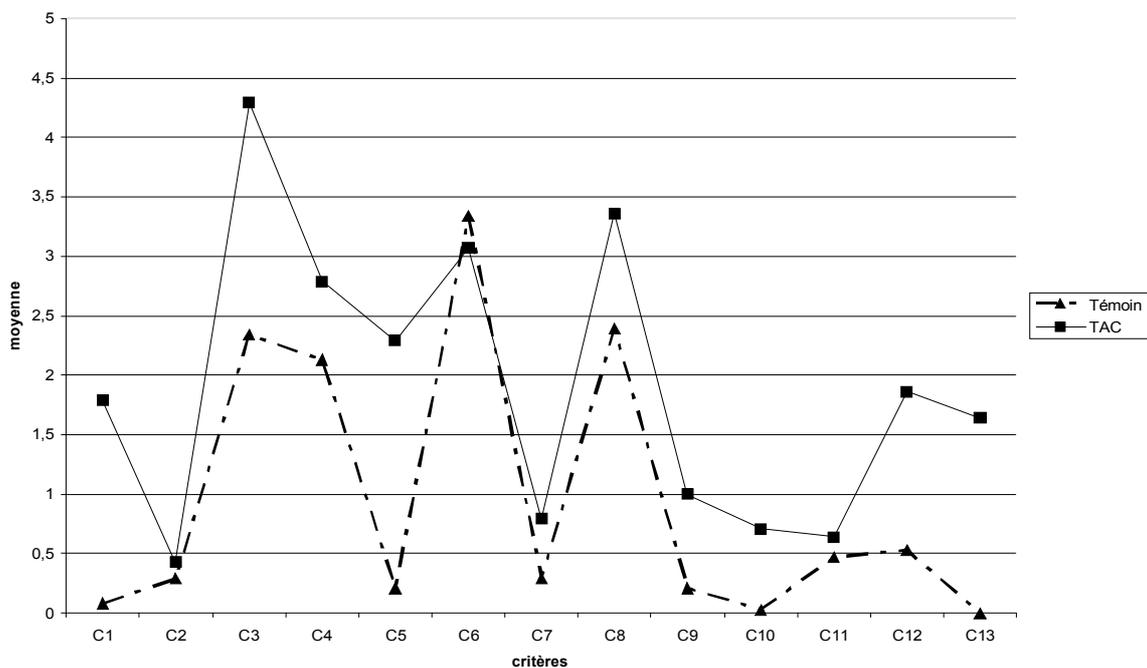
- Critère 13: $F(4;71) = \mathbf{8,090}$

Ces résultats montrent que pour les critères C2 « inclinaison de la marge vers la droite », C4 « mots serrés », C6 « liens interrompus entre les lettres » et C7 « télescopes », les différences entre les groupes ne sont pas significatives. Ces critères ne sont donc pas exploitables pour la suite de notre étude.

Pour les autres critères, les résultats sont significatifs mais on ne sait pas entre quels groupes se trouvent les différences. Pour cela, on utilise alors le principe de l'hypothèse nulle en réalisant l'étude à posteriori de Tukey. Elle pose l'hypothèse qu'il n'y ai pas de différence entre les groupes de données. On calcule la probabilité que cette hypothèse soit vraie. Plus cette probabilité est faible, plus il y a de chance qu'il existe une différence. On prend comme seuil $p < 0,05$ soit 95% de chances d'avoir une différence.

b) Étude des groupes pathologiques vs groupe témoin

- **TAC vs groupe témoin**



Chez les enfants TAC, on peut observer que les critères 1, 3, 5, 12 et 13 sont touchés de manière significative.

C1 : $p < 0,0001$

C3 : $p < 0,0001$

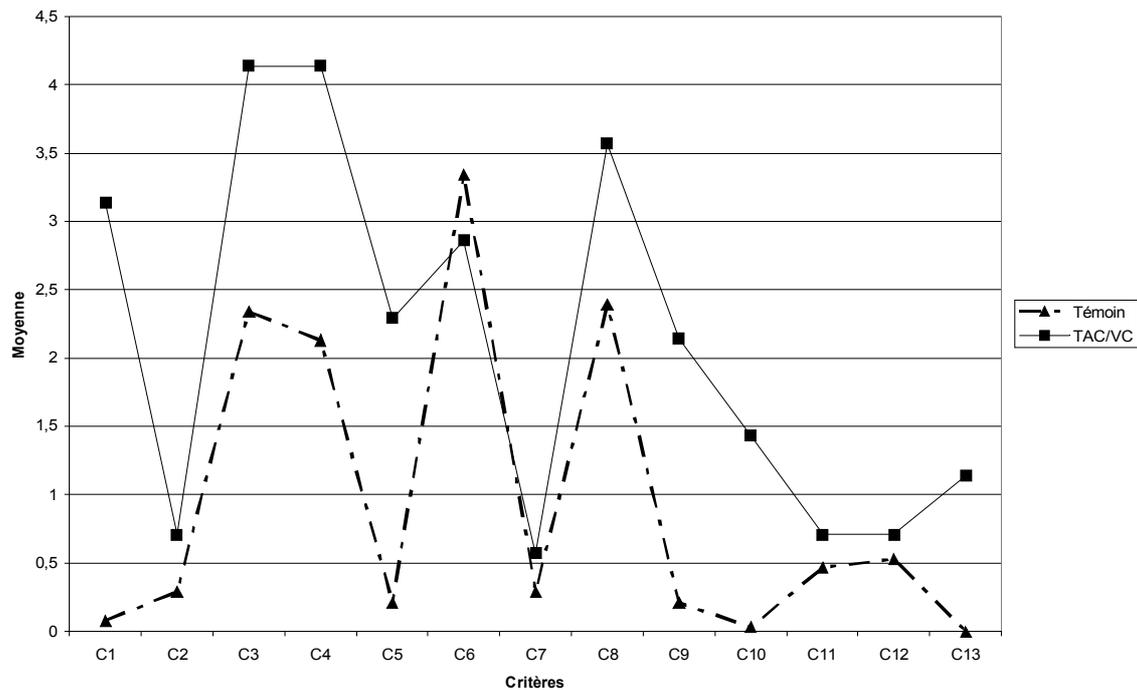
C5 : $p < 0,0001$

C12 : $p < 0,01$

C13 : $p < 0,001$

Parmi ces derniers, le critère 3 « lignes non planes » est le plus marqué chez ces sujets.

- **TAC/VC vs groupe témoin**



Chez les enfants TAC ayant un déficit visuo constructif associé, ce sont les critères 1, 3, 5, 9 et 10 qui sont significativement le plus touché.

C1 : $p < 0,0001$

C3 : $p < 0,01$

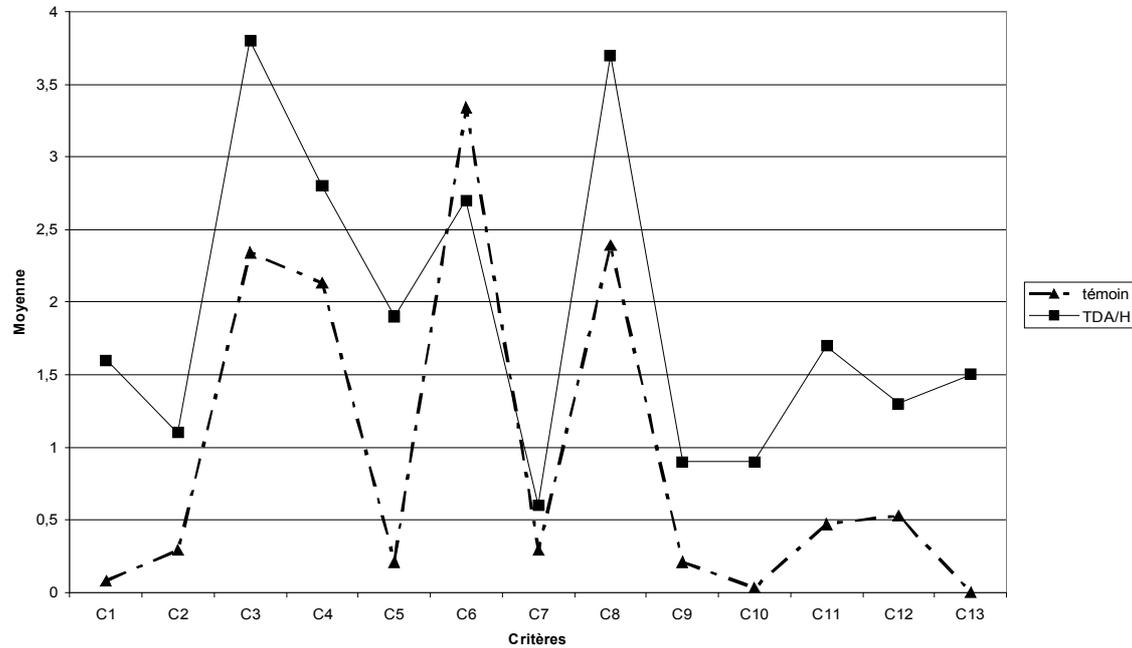
C5 : $p < 0,0001$

C9 : $p < 0,0001$

C10 : $p < 0,01$

Les critères 1 « écriture grande » et 3 « lignes non planes » sont importants chez ces sujets.

- **TDA/H vs groupe témoin**



Chez les enfants TDA/H, les critères les plus marqués significativement sont le 1, 3, 5, 11 et 13.

C1 : $p < 0,01$

C3 : $p < 0,01$

C5 : $p < 0,0001$

C11 : $p < 0,05$

C13 : $p < 0,05$

Ici, c'est le critère 3 « lignes non planes » qui est de nouveau le plus touché.

- **TA vs groupe témoin**

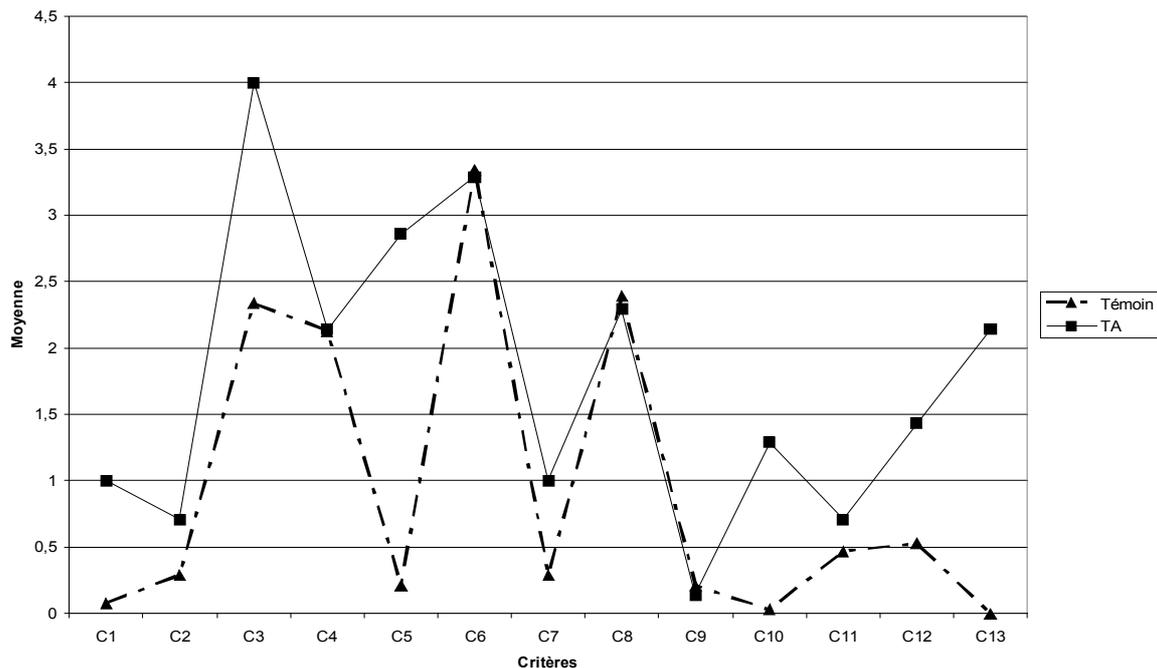
Chez les enfants avec des troubles spécifiques des apprentissages du langage écrit, ce sont les critères 3, 5, 10 et 13 qui sont le plus atteints significativement.

C3 : $p < 0,01$

C5 : $p < 0,0001$

C10 : $p < 0,05$

C13 : $p < 0,01$



Chez ces sujets, ce sont les critères 3 « lignes non planes » et 5 « écriture chaotique » qui sont le plus marqués.

Dans cette étude, on s'aperçoit que indépendamment de la pathologie, ce sont les critères 3 et 5 qui sont le plus souvent touchés de manière significative chez les enfants dysgraphiques par rapport à la population témoin.

c) Étude des groupes pathologiques entre eux

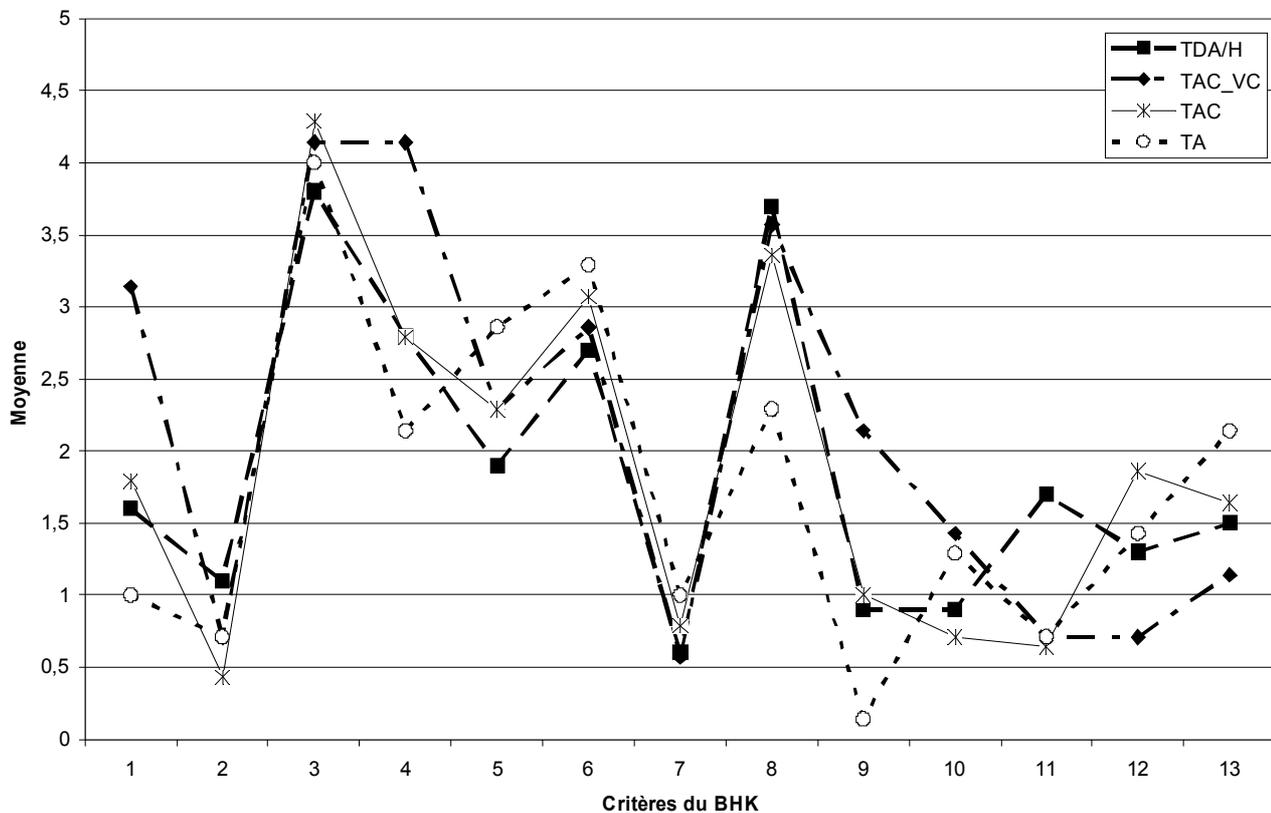
Comme précédemment, on utilise l'étude à postériori de Tukey pour localiser les différences significatives des pathologies entre elles.

Pour le critère 1, on observe une différence significative $p < 0,05$ entre le TAC/VC et le TA. Cela signifie que chez les enfants TAC/VC l'écriture est significativement plus grande que ceux atteints d'un TA. Cette différence ne se retrouve pas de manière significative chez les autres populations pathologiques.

Pour le critère 9, on retrouve une distinction significative $p < 0,01$ entre les enfants TAC/VC et TA. Les enfants TAC/VC ont des difficultés dans la hauteur relative des lettres.

Pour les critères 3, 5, 8, 10, 11, 12 et 13 il n'y a pas de distinction entre les différentes pathologies.

Scores aux critères du BHK selon la pathologie



d) Étude en cluster

Afin de mettre en évidence différents profils de dysgraphie, nous avons réalisé une analyse en cluster. Cela permet de partager la population totale en sous groupes homogènes en réunissant les sujets ayant un profil similaire.

Nous avons réalisé tout d'abord, une première analyse en 5 clusters. On obtient les résultats suivants.

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5
TAC	2	1	0	5	6
TDA/H	4	2	1	3	0
TA	1	0	0	2	4
TAC/VC	2	1	0	4	0
Témoin	4	0	32	1	1
Total	13	4	33	15	11

On observe que le TAC est plus partagé entre le cluster 4 et 5, le TDA/H se divise entre quatre clusters (tous sauf le 5), le TA est plus représenté par le cluster 5, le TAC/VC plus par le cluster 4 et les témoins se retrouvent en grande majorité dans le cluster 3.

Le tableau suivant montre le profil de chaque cluster en précisant les notes moyennes obtenues à chaque critère. Ces résultats montrent que les pathologies peuvent se retrouver dans plusieurs clusters, donc cela signifie que chaque pathologie n'a pas de profil type. Cependant, il existe quand même des profils différents mais qui ne correspondent pas à une pathologie spécifique.

	Cluster				
	1	2	3	4	5
C1	1	5	0	1	1
C2	2	0	0	0	0
C3	4	4	2	4	4
C4	2	4	2	2	4
C5	1	4	0	2	3
C6	5	1	3	2	4
C7	1	1	0	0	1
C8	2	5	2	4	3
C9	1	2	0	1	1
C10	1	0	0	1	1
C11	2	1	0	0	0
C12	1	2	0	1	2
C13	0	5	0	1	2

Le cluster 1 est représenté par le critère 3 « lignes non planes » et le critère 6 « liens interrompus entre les lettres ».

Le cluster 2 est représenté par le critère 1 « écriture grande », 3 « lignes non planes », 4 « mots serrés », 5 « écriture chaotique », 8 « variations dans la hauteur des lettres troncs » et 13 « hésitations et tremblements ».

Le cluster 3 est représenté par le critère 6 « liens interrompus entre les lettres ».

Le cluster 4 est représenté par le critère 3 « lignes non planes » et 8 « variations dans la hauteur des lettres troncs ».

Le cluster 5 est représenté par le critère 3 « lignes non planes », 4 « mots serrés », 5 « écriture chaotique », 6 « liens interrompus entre les lettres » et 8 « variations dans la hauteur des lettres troncs ».

Nous avons réalisé une autre étude en cluster mais en supprimant la population témoin donc en 4 clusters.

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
TAC	6	2	1	5
TDA/H	3	2	3	2
TA	5	0	0	2
TAC/VC	2	2	3	0
Total	16	6	7	9

	Cluster			
	1	2	3	4
C1	1	5	2	1
C2	0	0	2	1
C3	4	4	4	4
C4	2	5	3	3
C5	3	3	1	2
C6	3	2	5	3
C7	1	1	1	1
C8	4	5	3	2
C9	1	2	2	0
C10	1	0	2	0
C11	0	1	2	1
C12	1	2	2	2
C13	1	4	1	1

Cette nouvelle analyse révèle les mêmes résultats que la précédente. Les différentes pathologies sont représentées par plusieurs clusters donc on ne peut pas les différencier.

Cependant, les quatre clusters sont décrits par différents profils en fonction des scores obtenus à chaque critère du BHK.

Le cluster 1 est représenté par le critère 3 « lignes non planes », 5 « écriture chaotique », 6 « liens interrompus entre les lettres » et 8 « variations dans la hauteur des lettres troncs ».

Le cluster 2 est représenté par le critère 1 « écriture grande », 3 « lignes non planes », 4 « mots serrés », 5 « écriture chaotique », 8 « variations dans la hauteur des lettres troncs » et 13 « hésitations et tremblements ».

Le cluster 3 est représenté par le critère 3 « lignes non planes », 4 « mots serrés », 6 « liens interrompus entre les lettres » et 8 « variations dans la hauteur des lettres troncs ».

Le cluster 4 est représenté par le critère 3 « lignes non planes », 4 « mots serrés » et 6 « liens interrompus entre les lettres ».

III. Discussion

Suite à ces études, différentes constatations apparaissent. Tout d'abord, lors de la comparaison entre les groupes pathologiques et le groupe témoin, deux critères se distinguent chez les enfants dysgraphiques: « les lignes non planes » et « l'écriture chaotique ». Cependant, ils ne se distinguent pas de la même manière.

Pour le critère des « lignes non planes », le score chez les enfants non dysgraphiques est un peu élevé (environ 2,2 en moyenne) mais celui des enfants dysgraphiques l'est deux fois plus (aux alentours de 4). On suppose que la présence de lignes non planes chez les enfants non dysgraphiques pourrait s'expliquer par le fait qu'en primaire, les enfants n'ont pas l'habitude d'écrire sur des feuilles blanches. Chez les enfants dysgraphiques, du fait de leurs difficultés, cette caractéristique est plus marquée. En effet, nous avons remarqué lors de nos stages que même sur des feuilles avec des lignes, ces enfants ne les suivent pas.

A l'inverse, pour le critère de « l'écriture chaotique », les enfants non dysgraphiques ne présentent pas de difficultés, contrairement aux enfants dysgraphiques pour lesquels les scores moyens varient entre 2 et 3. On peut donc supposer que ce critère est typique des enfants dysgraphiques.

Lorsque l'on prend chaque pathologie séparément, on obtient un ensemble de caractéristiques significativement touchées. Ces dernières se recoupent souvent entre les pathologies.

D'après les résultats :

- ✘ les enfants dysgraphiques et TAC présenteraient généralement une écriture grande et chaotique avec des lignes non planes, des lettres retouchées, des hésitations et des tremblements
- ✘ les enfants dysgraphiques, TAC et ayant une apraxie visuo-constructive présenteraient généralement une écriture grande et chaotique avec des lignes non planes, des distorsions de lettres et une hauteur relative incorrecte des différentes sortes de lettres.

- ✗ les enfants dysgraphiques et TDA/H présenteraient généralement une écriture grande et chaotique avec des lignes non planes, des formes de lettres ambiguës, des hésitations et des tremblements.
- ✗ les enfants dysgraphiques et TA présenteraient généralement une écriture chaotique avec des lignes non planes, des distorsions de lettres, des hésitations et des tremblements.

Pour le TAC avec ou sans apraxie visuo-constructive, les résultats obtenus peuvent être mis en parallèle avec une étude sur les perturbations de l'écriture chez les enfants dyspraxiques (Gubbay 1965, Denckla et Roeltgen 1992). D'après elle, leur écriture comporte souvent des lettres irrégulières tant dans la taille que dans la forme, des espaces variables entre les lettres, les mots et les lignes, ce qui donne un aspect souvent illisible de l'ensemble. En effet, nous retrouvons dans notre étude des distorsions de lettres, une hauteur relative incorrecte des différentes sortes de lettres, des lignes non planes et une écriture chaotique avec des tremblements qui peuvent rendre l'écriture illisible.

Les résultats des enfants TDA/H viennent confirmer les affirmations de Thomas et Willems en 2005 sur les dysgraphies attentionnelles. D'après eux, elles « se caractérisent par une perte de capacité d'écrire sur la ligne après quelques secondes ou quelques minutes, et par l'apparition de nombreuses hésitations qui se traduisent par des ratures dont on peut constater qu'elles augmentent au fur et à mesure qu'augmente le nombre de lignes ».

Pour les enfants TA les critères perturbés semblent en partie correspondre aux difficultés qu'il rencontre dans ce trouble. En effet ce sont des enfants qui ont des difficultés dans la manipulation des lettres, des mots ce qui peut engendrer d'importantes hésitations.

Ensuite, lors de l'analyse en clusters, nous avons pu faire de nouvelles observations. Nous espérons obtenir cinq clusters différents correspondant chacun à une pathologie et au groupe témoin. Nous nous sommes rendu compte que les clusters se retrouvaient dans les différents groupes et donc qu'il n'y avait pas un profil de dysgraphie typique d'une pathologie.

Suite à cette infirmation de notre première hypothèse, nous avons voulu voir si en enlevant le groupe témoin et en ne faisant que quatre clusters, on pouvait retrouver les quatre profils de dysgraphies de Sandler et al. (1992). Ce dernier décrit quatre types de dysgraphies :

- Dysgraphie avec trouble linguistique et trouble de la motricité fine
- Dysgraphie avec déficits visuo-spatiaux
- Dysgraphie avec trouble de l'attention et de la mémoire
- Dysgraphie avec trouble séquentiel

L'analyse de nos résultats démontre que les critères les plus échoués sont fréquemment les mêmes et se recoupent entre les clusters. Les lignes non planes sont présentes dans les quatre clusters. On retrouve des mots serrés, des liens interrompus entre les lettres et une variation dans la grandeur des lettres troncs dans trois clusters indépendamment les uns des autres. Cependant, il ne faut pas oublier que les critères mots serrés et liens interrompus entre les lettres ne sont pas significatifs et donc non exploitables. On observe aussi une écriture chaotique dans deux clusters et une écriture grande, des hésitations et des tremblements dans un seul cluster.

Suite à ces constatations, nous ne pouvons donc pas faire correspondre chaque cluster à un type de dysgraphie de Sander mais plutôt une dysgraphie avec quelques variations indépendantes de la pathologie associée.

L'étude à posteriori de Tukey montre qu'il n'y a pas de différences majeures entre les dysgraphies associées aux différentes pathologies. En effet, sur le graphique qui compare les quatre groupes, on peut voir que les courbes suivent approximativement la même évolution. L'étude en cluster vient appuyer cette nouvelle idée, dans la mesure où la plupart des difficultés sont à peu près identiques dans chaque cluster.

Notre hypothèse selon laquelle il existerait différents types de dysgraphies en fonction des comorbidités est invalidée. Nous allons donc essayer maintenant de comprendre et d'émettre plusieurs hypothèses afin d'expliquer ce résultat.

Deux causes principales pourraient le justifier :

- soit par la présence de biais dans notre expérimentation
- soit par le fait que la dysgraphie serait un syndrome à part entière plutôt qu'un symptôme appartenant à une pathologie plus générale.

Dans notre démarche expérimentale, plusieurs facteurs ont pu biaiser nos résultats.

Tout d'abord, nous n'avons pas pu, par manque de sujets féminins, prendre en compte le facteur sexe dans notre études.

Il en est de même pour le facteur de dominance latérale. Nous n'avons pas séparé les enfants droitiers des enfants gauchers.

Nous n'avons également pas pris en compte le facteur vitesse.

Ensuite, la sélection des dossiers chez plusieurs correcteurs a pu fausser certains résultats. En effet, on a pu voir que les différents correcteurs n'attribuaient pas la même erreur au même critère. Par exemple, pour les critères « écriture chaotique » et « hésitations et tremblements ». Même si la fidélité intercorrecteurs est prouvée pour le score total, on ne sait pas s'il en existe une pour le score obtenu à chaque critère.

De plus, nous n'avons pas distingué les différents types de TDA/H (type inattention, hyperactivité/impulsivité ou mixte). D'une part, cela aurait fait trop de groupes pathologiques à comparer et d'autre part, une étude sur l'existence ou non d'un lien entre le TDA/H et la dysgraphie a déjà été réalisée dans un mémoire récent et n'a montré aucun lien spécifique.

Puis, la réalisation d'une étude en clusters peut influencer notre raisonnement car elle divise la population totale en autant de clusters que l'on souhaite et non en sous groupes réellement existants.

Enfin, la présence de quatre critères non significatifs dans notre analyse de variance de départ pose le problème de leur utilisation. Le fait que ces derniers ne soient pas exploitables est une lacune dans notre recherche et cela nous empêche d'arriver à des conclusions plus complètes.

Au contraire, si ces biais n'ont pas influencés nos résultats, cela voudrait dire qu'il n'existe pas de lien spécifique entre la dysgraphie et ses troubles les plus fréquemment associés : le trouble d'acquisition des coordinations avec ou sans apraxie visuoconstructive, le trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité et les troubles spécifiques des apprentissages du langage écrit.

On peut supposer que la dysgraphie est soit un syndrome à part entière, c'est à dire indépendant. Dans ce syndrome, on ne connaîtrait pas la cause mais on se doute qu'il y aurait plusieurs caractéristiques que l'on ne sait pas différencier. Soit, elle est associée à un autre trouble mais ne présente pas pour autant de caractères spécifiques à cette association.

CONCLUSION

Comme la plupart des dysfonctionnements décrits à l'origine dans le cadre de la neurologie adulte, la dysgraphie est malaisée à définir. Il est difficile de déterminer la symptomatologie, l'étiologie reste à ce jour obscure et l'indépendance du syndrome est encore discutée.

Les enfants dysgraphiques sont souvent décrits comme ayant d'autres troubles associés dont les principaux sont : le trouble d'acquisition des coordinations avec ou sans apraxie visuoconstructive, le trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité et les troubles spécifiques des apprentissages du langage écrit.

Les données de la littérature et les résultats de l'expérimentation nous permettent de mettre en évidence plusieurs points importants par rapport à notre hypothèse de départ qui est de savoir si il existe des spécificités de l'écriture selon la comorbidité.

Il n'existe pas de différence significative entre les profils de dysgraphies des enfants selon les troubles associés qu'ils présentent.

Selon nous, il existerait peut-être un lien entre la dysgraphie et ses comorbidités mais il ne s'exprimerait pas par les caractéristiques de l'écriture.

Une observation a pu être mis en évidence, selon laquelle les enfants dysgraphiques présentent principalement une écriture dysfluente (chaotique) avec des lignes non planes. Ces critères se retrouvent dans les quatre populations pathologiques étudiées.

Cela peut permettre de mieux cibler la rééducation de l'écriture chez ces enfants en insistant sur le suivi de la ligne et en travaillant sur la fluidité du geste.

Pour étayer ces résultats, il faudrait faire une nouvelle étude comparative entre les résultats au BHK des enfants dysgraphiques et TDA/H, TAC ou trouble des apprentissages et des enfants présentant une dysgraphie isolée.

Il pourrait également être intéressant de refaire la même étude mais en ayant des échantillons par âge pour mettre en évidence d'éventuelles évolutions dans le temps au niveau des critères.

BIBLIOGRAPHIE

Albaret, JM. (1995). Évaluation psychomotrice. *Rééducation orthophonique, Vol.33*, 71-79

Albaret, JM., & Corraze, J. (1996). *L'enfant agité et distrait*. Paris : Expansion scientifique française.

Albaret, JM. (2007). Cours de psychomotricité sur le TDA/H, le TAC et la psychométrie.

Charles, M., Soppelsa, R., & Albaret, JM. (2002). *Échelle d'évaluation rapide de l'écriture-BHK*. Paris : EAP.

Chevrie-Muller, C., & Narbona, J. (2006). *Le langage de l'enfant, aspects normaux et pathologiques*. Paris : Masson

Corraze, J. (1999). *Les troubles psychomoteurs*. Marseille : Solal

Estienne, F. (2006). *Dysorthographe et dysgraphie : 285 exercices : comprendre, évaluer, remédier, s'entraîner*. Paris : Masson

Geuze, Reint H. (2005). *Le trouble de l'acquisition de la coordination, évaluation et rééducation de la maladresse chez l'enfant*. Marseille : Solal

Graham, S., & Weintraub, N. (1996). A review of handwriting research : progress and prospects from 1980 to 1994. *Educational psychology review, Vol 8*, 7-79

Rolandez, E. (2007). *Approche expérimentale sur le lien entre le trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité et la dysgraphie*. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'État de psychomotricien, Université de Toulouse, Toulouse.

Soppelsa, R. (2006). Cours de psychomotricité sur les troubles psychomoteurs.

Soppelsa, R. (2007). Cours de psychomotricité sur l'écriture.

Thomas, J., & Willems, G. (2005). *Troubles de l'attention, impulsivité et hyperactivité chez l'enfant*. Paris : Masson

Vinter, A., & Zesiger P. (2007). L'écriture chez l'enfant : apprentissage, troubles et évaluation. In *Psychologie du développement et de l'éducation*, 327-351. Paris : Presses universitaires de France.

Zesiger, P. (1995). *Écrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*. Paris : Presses universitaires de France.

Sites internet :

- Doctissimo, encyclopédie médicale.

Internet : http://www.doctissimo.fr/html/sante/encyclopedie/sa_1280_dyslexie.htm

- Réseau normandys. Définition de la dyslexie.

Internet : <http://www.reseau-normandys.org/dyslexie.php>

- Wikipédia, l'encyclopédie libre.

Internet : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Dyslexie>.

- Site du centre référent en lorraine des troubles du langage et des apprentissages. Définition des troubles spécifiques du langage écrit.

Internet : <http://clap.chu-nancy.fr/qu-est-ce-qu-un-trouble-des-apprentissages/troubles-specifiques-du-langage-ecrit/la-dyslexie-dysorthographie/>

ANNEXES

RESUME

La dysgraphie est une perturbation de l'apprentissage graphique caractérisée par une mauvaise formation et un défaut d'organisation des lettres lors de l'écriture. Elle est fréquemment associée à d'autres pathologies : le trouble d'acquisition des coordinations avec ou sans apraxie visuoconstructive, le trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité et les troubles spécifiques des apprentissages du langage écrit.

L'écriture des enfants dysgraphiques aurait-elle donc des caractéristiques spécifiques selon la pathologie à laquelle elle est associée ? Pour répondre à cette question, une étude a été réalisée sur une population de 76 enfants du CP au CM2 dont les scores aux critères du BHK ont été comparés. Les résultats obtenus ne montrent pas de différence significative entre les pathologies. Cependant, les variations des scores obtenus aux différents critères sont approximativement semblables quelque soit la pathologie.

Mots-clefs : dysgraphie, BHK, trouble d'acquisition des coordinations, trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité, troubles spécifiques des apprentissages du langage écrit, écriture.

SUMMARY

Dysgraphia is a graphic learning disturbance characterized by a poor letter formation and a lack of letter organization during handwriting. She is frequently associated with other pathologies : developmental coordination disorders with or without apraxie visuoconstructive, the attention deficit/hyperactivity disorder and specific disorders of learning written language. Writing children dysgraphia it would therefore specific characteristics depending on the pathology associated with it ? To answer this question, a study was realized on a population of 76 children with CP to CM2 scores BHK criteria were compared. The results don't show significant difference between the pathologies. However, changes in scores to the different criteria are approximately similar whatever pathology.

Key-words : dysgraphia, BHK, developmental coordination disorders, the attention deficit/hyperactivity disorder, specific disorders of learning written language, handwriting.