Les troubles logico-mathématiques chez l'enfant ou l'adolescent dysharmonique : étude de cas

Mélie Benoît

▶ **To cite this version:**

Mélie Benoît. Les troubles logico-mathématiques chez l'enfant ou l'adolescent dysharmonique : étude de cas. Médecine humaine et pathologie. 2010. ⟨dumas-01521102⟩

HAL Id: dumas-01521102

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01521102v1

Submitted on 11 May 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

HAL Authorization

Université de Nice Sophia-Antipolis
UFR Médecine

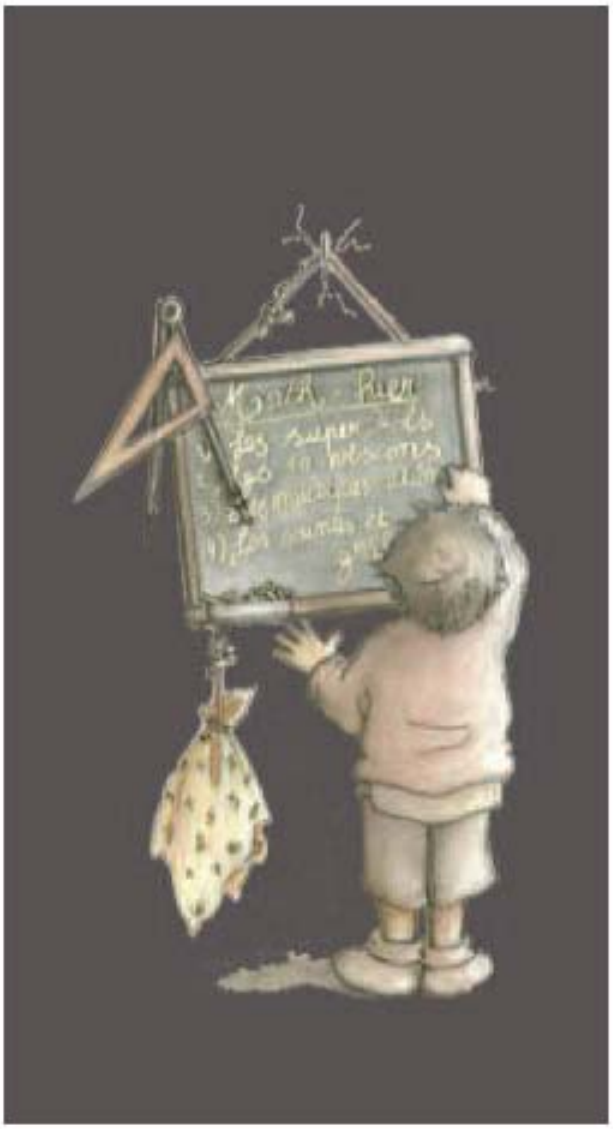
Mémoire présenté pour l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste
Nice 2010

Les troubles logico-mathématiques chez l'enfant ou l'adolescent dysharmonique

Etude de cas

BENOIT Mélie née à Draguignan (83) le 01 Février 1986

Directeur de mémoire: Mme THUBE-POLI Isabelle



REMERCIEMENTS

J'adresse mes sincères remerciements:

A Mme THUBE-POLI, qui a accepté de me suivre dans cette étude et pour ses précieux conseils dans l'orientation de mes recherches.

A Mme GENAY et Mme SOUAL, qui m'ont écoutée et soutenue dans mes moments de doutes.

A ma famille, pour m'avoir toujours soutenue, encouragée et permis de réaliser mes projets.

Aux enfants, sans qui ce mémoire n'aurait pas pu se réaliser.

A toutes les personnes qui auront contribué à ma formation ainsi qu'à celles qui auront apporté leur aide en informatique notamment...

Table des matières

INTRODUCTION....4
PARTIE THEORIQUE....7
1°) LA DYSHARMONIE COGNITIVE....8
1.Généralités....9
A)Qu'est-ce que la dysharmonie cognitive....9
B)Comment diagnostiquer la dysharmonie....10
a)L'échelle de Weschler....11
b) La NEPSY....16
c) Les tests piagétiens et autres tests....18
C)Les différentes formes de dysharmonies....20
a)La dysharmonie banale d'évolution....20
b)La dysharmonie évolutive ou débilité mentale secondaire....21
c)Les enfants dysgnosiques....21
d)Les enfants dyspraxiques....22
e)Les enfants dyschroniques....22
f)Les enfants dysphasiques....23
2.L'enfant dysharmonique avec un QI verbal supérieur au QI performance:....24
A) Les particularités comportementales....27
3.Les enfants précoces....28
A) Découverte de l'enfant précoce....29
a) Qu'est-ce qu'un enfant précoce?....29
b) Les particularités des mécanismes attentionnels....32
B) Les caractéristiques de l'enfant précoce....33
a) Le développement intellectuel et le mode de pensée....33
b) Le développement affectif et émotionnel....35
c) Le développement relationnel 37
C) L'échec scolaire: un paradoxe....39
2) LE RAISONNEMENT LOGICO-MATHEMATIQUE ET LA DYSCALCULIE....42
1. L'accès aux mathématiques....42
A) La genèse du nombre selon Piaget....42
a) Le stade sensori-moteur: de la naissance à 2 ans....43
b) Le stade pré-opératoire: de 2 ans à 6-7ans....43
c) Le stade des opérations concrètes: de 6-7 ans à 11-12 ans....44
d) Le stade des opérations formelles: de 11-12 ans à 14-15 ans....45
B) Les outils fondamentaux....46
a) L'espace....46
b) Le temps....48
c) Le langage....50
C) La dyscalculie....52
a) essai de définitions....52
b) Les classifications et sous-types....53
c) explications possibles des troubles....60
3°) DYSHARMONIE ET DYSCALCULIE....63
1. Etat des lieux et études....64
A) Les syndromes....64

a) Le syndrome de Turner....64
b) Le syndrome de l'hémisphère droit....65
c) Le trouble de déficit de l'attention avec hyperactivité (TDAH)....66
B) En clinique....67
2. Troubles logico-mathématiques, dysharmonie et troubles associés....68
A) La dyspraxie....69
B) Comorbidité avec les troubles de la lecture....72
C) Spécificité de l'enfant précoce en mathématiques....75
3. Pistes de prise en charge....77
A) Particularités de la prise en charge....77
a) Le bilan....77
b) Le fonctionnement de la pensée....80
c) Le suivi psychologique....82
C) Pistes de remédiation....83
a) L'éducation familiale et scolaire....84
b) Remédiation dans les troubles de l'apprentissage....85
D)La ritaline dans la remédiation neuropsychologique....88
E) Une ligne de conduite commune à l'ensemble des rééducateurs....89
PARTIE PRATIQUE....91
1°) METHODOLOGIE....92
1. Présentation des cas....92
2. Procédure....92
A) Recueil des données....92
B) Présentation du matériel d'investigation....93
a) Bilan neuropsychologique....93
b) Bilan orthophonique....94
2°) ETUDE DE CAS....102
Etude de cas n°1: Carine....103
A) Anamnèse....103
B) Bilan neuro-psychologique....104
C) Bilan orthophonique....108
D) Discussion....113
Etude de cas n°2: Laurie....116
A) Anamnèse....116
B) Bilan neuro-psychologique....117
C) Bilan orthophonique....121
D) Discussion....126
Etude de cas n°3: Lucas....128
A) Anamnèse....128
B) Bilan neuro-psychologique....129
C) Bilan orthophonique....134
D) Discussion....136
Etude de cas n°4: Tom....138
A) Anamnèse....138
B) Bilan neuro-psychologique....139
C) Bilan orthophonique....143
D) Discussion....145
Etude de cas n°5: Sophie 147

A) Anamnèse.....147
B) Bilan neuro-psychologique.....148
C) Bilan orthophonique.....152
D) Discussion.....155
3°) DISCUSSION GENERALE.....157
CONCLUSION.....163

INTRODUCTION

De façon universelle, dans notre quotidien et donc dans celui des enfants, le nombre sert de jalon et de mesure pour se repérer dans l'espace comme dans le temps. Il marque notre lieu de vie et de résidence, il évalue les grandeurs physiques de notre environnement, il date tous les événements de notre vie, il rythme notre histoire. Il quantifie notre travail, notre économie, nos échanges. Mais encore plus, de nos jours, de nombreux gestes de la vie courante sont informatisés: faire de la photo, écouter de la musique, conduire sa voiture, communiquer par portable...Ces actions peuvent se numériser. Pour comprendre le monde il faut alors comprendre le nombre. Favoriser son accès pour contribuer à la compréhension du monde par tous les enfants devient un enjeu important.

La réussite en mathématiques est encore considérée de nos jours comme garante d'une bonne intelligence. Elle permet aussi l'accès aux grandes écoles et est souvent le moyen de sélection pour le passage dans des classes supérieures ou encore lors de concours.

Or, certains enfants d'intelligence normale, voire « supérieure », malgré leurs efforts et leur bonne volonté sont considérés comme « nuls en maths ». Cette étiquette leur colle à la peau et certains se rappelleront encore à l'âge adulte, du calvaire qu'étaient les cours de mathématiques! L'expérience du « blocage » en maths, qui ne l'a pas connu? Qu'il soit minime ou massif, le phénomène est saisissant et ces butées suscitent de nombreuses questions auprès de professionnels, d'enfants, de parents...

Le trouble spécifique de l'apprentissage des mathématiques est appelée dyscalculie, et est pris en charge par les orthophonistes. Les théories qui tentent de l'expliquer sont variées et malgré les différentes recherches, personne ne s'accorde sur sa provenance.

Devant la diversité des troubles et des tableaux, il nous a paru intéressant de s'interroger sur les difficultés que rencontrent certains enfants dont le développement cognitif s'est fait de manière hétérogène. Ces enfants, d'intelligence normale voire supérieure, ont développé de manière plus importante le versant verbal de la cognition au détriment du raisonnement

perceptif. Si l'on s'en réfère à l'échelle de Weschler, pilier dans la mesure de l'intelligence, ce sont des enfants dont le niveau dans le domaine verbal est nettement supérieur à celui du domaine performance, le différentiel entre les deux ne permettant pas de faire la mesure du QI total.

Ce profil très dysharmonique déstabilise et suscite bien des malentendus. Comment ce peut-il qu'un enfant avec autant d'aisance dans certains domaines, puisse avoir des difficultés dans l'apprentissage des mathématiques, dans l'appréciation du temps et de l'espace et qu'il se retrouve en situation d'échec scolaire. Ceci peut être à l'origine d'un malentendu profond entre ces enfants et les personnes qui les entourent. En effet, la réaction de certains enfants dysharmoniques face à leurs difficultés peut être parfois interprétée comme de la paresse, de la prétention, de la provocation, alors qu'il ne s'agit la plupart du temps que de l'expression de leur souffrance psychologique.

En général, les auteurs signalent la difficulté de certains enfants à entrer dans l'écrit, mais abordent peu les troubles spécifiques des mathématiques. Ceci peut être dû au fait que les études sur la dyscalculie n'en sont qu'à leurs débuts, que la dysharmonie cognitive dans le sens de notre étude n'est pas non plus au centre des recherches actuelles, mais aussi au fait que ces enfants peuvent dissimuler leur trouble au moyen de leurs performances dans le domaine verbal.

Nous nous sommes donc interrogés sur les caractéristiques de l'association entre dysharmonie cognitive et trouble de l'apprentissage en mathématiques. La dysharmonie cognitive peut-elle être à l'origine d'un rapport particulier aux traitements logico-mathématiques?

L'objectif principal de ce travail est de mieux connaître les caractéristiques de ces enfants et davantage cerner leurs difficultés et leurs atouts afin de concevoir une prise en charge orthophonique plus adaptée.

Dans un premier temps, à travers l'étude de la littérature, nous nous intéresserons aux particularités affectives, cognitives et comportementales qu'entraîne la dysharmonie cognitive; nous rappellerons les conditions d'accès aux mathématiques étayées par la

théorie de Jean PIAGET; nous aborderons alors les spécificités des troubles logico-mathématiques et leurs troubles associés chez des enfants dont le mode de pensée diffère de notre pensée conventionnelle.

A la lumière de ces éléments théoriques, à partir de l'étude de cinq enfants, nous tenterons d'établir des éléments de réponses quant aux particularités de leurs troubles et aux moyens mis en œuvre pour pallier leurs difficultés en ce qui concerne les activités logico-mathématiques.

PARTIE THEORIQUE

1°) LA DYSHARMONIE COGNITIVE

Il arrive souvent que des enfants soient signalés en échec scolaire sans qu'on sache réellement diagnostiquer leur trouble selon une typologie comme la dyslexie. Ils présentent une dispersion de signes cliniques où l'on retrouve parfois des éléments de dyspraxie, d'hyperactivité, d'inhibition, de trouble du raisonnement logico-mathématiques, de retard de développement psychomoteur, de troubles du langage oral mais surtout écrit, de difficultés de mémoire à des degrés de sévérité divers.

Les bilans n'apportent pas encore un éclairage complet sur les différents troubles, et il est souvent important d'établir de nombreuses explorations dans des domaines variés comme l'orthophonie, la neuropsychologie, la psychomotricité... pour permettre d'établir un diagnostic le plus précis possible et adapter la prise en charge. Sous le terme de dysharmonie est regroupée une grande diversité de troubles, symptômes voire pathologies et il nous a paru important de définir ce que signifiait "dysharmonie" dans la psychologie, mais également de faire un aperçu des différentes catégories de dysharmonies.

Binet disait que:*« Ce qui importe pour se conduire de manière intelligente, ce n'est pas tant la force des facultés que la manière dont on s'en sert, c'est-à-dire l'art de l'intelligence, et cet art s'affine avec l'exercice. »* Cette citation convient bien à la problématique de la dysharmonie telle qu'elle est décrite chez les enfants faisant l'objet de notre étude, dont nous décrirons les caractéristiques ultérieurement.

1. Généralités

A) Qu'est-ce que la dysharmonie cognitive

Selon les théories néopiagétiennes, la construction du réel en pensée constitue un édifice qui s'enrichit des interactions avec l'environnement mais subit aussi des situations endogènes (qu'elles soient biologiques ou psychiques) d'une part, et exogènes d'autre part, par lesquelles il est possible d'être freiné dans son développement, d'évoluer de façon dysharmonique. L'étude chez l'enfant est rendue difficile par les particularités propres à l'enfant et par les spécificités des étapes de son développement.

D'après des études assez récentes concernant le fonctionnement cognitif, il a été établi que l'organisation cognitivo-intellectuelle était une entité moins monomorphe qu'on ne le pensait. Il existe notamment des niveaux de fonctionnement, des principes d'organisation, des paramètres d'évaluation des systèmes cognitifs et des trajectoires de développement qui peuvent être différents selon les sujets. Si l'on suit cette vision, l'acte cognitif intelligent et l'apprentissage résulteraient de l'activation simultanée de différents systèmes reliés entre eux dont le fonctionnement peut différer selon les sujets et, chez un même individu, au cours des différentes phases de son évolution.

Cette coactivation des systèmes implique donc le passage d'une position d'apprentissage passif, où les informations et les expériences sont accumulées par un sujet qui en bénéficie, à une position d'apprentissage actif, l'enfant agit ici directement sur les éléments à apprendre grâce aux mécanismes mentaux mis à sa disposition qui se modifient en parallèle avec l'évolution des stades de développement.

Ce phénomène complexe, qui est à la base de la grande variabilité cognitive interindividuelle propre à l'homme, permet également de comprendre la variabilité intra-individuelle. Ainsi, un même sujet, peut présenter des fonctionnements cognitifs relativement différenciés en présence de variables internes et externes modifiant l'équilibre

existant entre les différents niveaux de fonctionnement.

La dysharmonie cognitive concerne donc des enfants à intelligence normale mais dont le développement des structures de pensée s'est développée de façon dysharmonique. Certaines fonctions cognitives ne se sont pas structurées alors que d'autres ont suivi le cours normal de leur maturation. La dysharmonie crée des décalages importants dans le fonctionnement intellectuel: dans certains cas l'enfant ne présente aucune difficulté, dans d'autres, l'échec peut être brutal et bien souvent inattendu. Entre ces deux extrémités tous les exemples de difficultés sont possibles et à des niveaux différents. La caractéristique de ce décalage de fonctionnement intellectuel est qu'il est souvent déroutant pour l'enfant lui-même, les parents ou encore son entourage qui pensent bien souvent que l'enfant le fait exprès.
Les relations deviennent tendues, et souvent, en plus de l'échec scolaire, se trouvent associés des troubles du comportement. Néanmoins, seule cette dysharmonie cognitive est à l'origine des problèmes de l'enfant.

Nous allons dans la partie suivante présenter les formes de dysharmonie les plus courantes dans la littérature, afin de faire la différence avec le type de dysharmonie qui nous a intéressés pour notre étude. Nous avons délibérément écarté de nos définitions les cas de dysharmonies dues à des troubles psychiatriques graves comme les psychoses, l'autisme et les troubles envahissants du développement, qui restent des tableaux très particuliers et très éloignés du domaine étudié ici.

B) Comment diagnostiquer la dysharmonie

Le diagnostic de dysharmonie va s'établir en partie d'après le résultat au test du QI. Le QI n'est pas une mesure d'intelligence mais une évaluation des capacités intellectuelles qui permet de comparer le fonctionnement intellectuel d'un enfant par rapport à un enfant du même âge. Le QI n'informe pas sur des capacités brutes, mais sur celles que possède une personne à un âge donné. Il permet néanmoins de mettre en évidence les différences de

rythme de développement et rendre compte d'une dysharmonie cognitive.

Ce n'est pas non plus cette valeur numérique qui explique tout de l'intelligence et du fonctionnement cognitif, mais elle constitue un indice sur le fonctionnement intellectuel de l'enfant, qui doit être complété par d'autres investigations.

Il nous a paru important de définir ce qu'était le QI dans la mesure où notre population a été choisie d'après le résultat des tests de la WISC dont nous allons définir les modalités ci-dessous.

a) L'échelle de Weschler

Monsieur ***Weschler*** a un point de vue de clinicien et se situe donc dans une visée pratique. Ces tests n'ont pas pour but de mesurer l'intelligence mais ses effets.

Il définit *l'intelligence* comme étant « la capacité complexe ou globale de l'individu d'agir dans un but déterminé, de penser rationnellement et d'avoir des rapports efficaces avec son environnement ». L'intelligence est *complexe* car « elle est composée d'éléments ou d'aptitudes qui, bien que entièrement indépendantes, sont différentiables du point de vue qualitatif ». Elle est *globale*, car « elle caractérise le comportement de l'individu comme un tout ».

Il part également de l'hypothèse qu'il faut un grand nombre d'épreuves et des épreuves variées pour faire ressortir le caractère le plus global possible de l'intelligence. Mais il reste conscient qu'il est impossible de tester l'infinité d'aptitudes existantes, et que le résultat du test ne suffit pas en lui-même, il faut une interprétation de celui-ci.

En outre, il existe des facteurs extérieurs à l'intelligence, comme l'instruction, l'attention, la persévérance qui sont à prendre en compte dans l'analyse des tests, d'autant plus qu'ils sont indissociables de la vie quotidienne.

Il nous semble également important de présenter rapidement les différents subtests de la WISC III, dans le but de clarifier ce que chacun teste mais aussi d'améliorer la compréhension des particularités que présentent les enfants de notre étude. Ce test est aussi un outil indispensable pour compléter le bilan orthophonique et poser le diagnostic de dysharmonie.

- L'échelle verbale :

Elle mesure les capacités de compréhension et de verbalisation d'une personne. Elle permet d'analyser la façon dont l'enfant utilise ses capacités de raisonnement dans une situation donnée et de montrer comment il fait appel à ses connaissances. Le résultat à ces différentes épreuves donnera le QI verbal (QIV).

- **Vocabulaire**: montre la capacité à exprimer avec des mots précis sa pensée, la facilité de verbalisation.

- **Arithmétique**: demande la participation de l'adaptation scolaire ainsi que la capacité de représentation mentale de situations concrètes et d'opérations plus ou moins complexes. Cette épreuve permet de mesurer le calcul mental et la logique mathématique. En ce qui concerne le calcul mental, les enfants très rapides vont s'égarer devant la complexité car ils lisent beaucoup trop rapidement l'énoncé. Dans les chiffres en séries, il sera retenue la capacité à mettre au point une méthode pour retenir de longues séries. Dans la mesure où cette épreuve est chronométrée, cela permet de voir aussi le niveau d'angoisse de certains enfants dont les résultats à cette épreuve seront chutés.

- **Similitudes**: cette épreuve met en jeu la capacité de conceptualisation, de généralisation, de pensée catégorielle. Il va montrer l'intelligence dans son côté le plus personnel; l'originalité de la pensée.

- **Compréhension**: ce subtest met en jeu le bon sens. Cette épreuve permet

d'observer surtout les capacités d'adaptation pratique, d'intégration de l'éducation parentale et des normes sociales.

- **Information**: c'est l'investissement et l'intégration des données culturelles et sociales, ce qui correspond à la culture générale.

- L'échelle performance :

Cette échelle est constituée d'épreuves pratiques en un temps limité. Le score se calcule en fonction de la rapidité d'exécution des tâches. Elle mesure des capacités d'organisation perceptive et visuo-motrice. Son résultat sera donné sous la forme d'un QI performance (QIP).

- **Complètement d'images**: ici, il sera demandé à l'enfant de trouver l'élément manquant d'une image. Elle met en jeu les capacités de perception fine, l'attention au détail afin de percevoir ce qui manque.

- **Code**: il s'agit de copier des signes très simples sous des chiffres, selon un modèle. Ce subtest met en évidence les capacités mnésiques, la concentration et l'attention. C'est la seule à solliciter l'aptitude graphomotrice. Cette épreuve peut s'avérer difficile pour les enfants ayant une angoisse dès qu'il s'agit d'écrire ou ayant peur de l'erreur.

- **Arrangement d'images**: cette épreuve nécessite de pouvoir saisir une situation dans son ensemble, d'ordonner logiquement et temporellement une situation concrète. Cette épreuve, contrairement à la précédente fait appel à la logique.

- **Cubes**: il faut reproduire des modèles dans cette épreuve. Elle met en jeu, les capacités conceptuelles d'analyse, de représentation mentale et d'abstraction. Elle ne pose aucun problème pour les enfants qui se repèrent bien dans l'espace. Les difficultés spatio-temporelles peuvent être compensées par des facultés de

raisonnement suffisantes, mais il pourra rester des lacunes pouvant se manifester par une maladresse en mathématiques.

- **Assemblage d'objets**: enfin, cette dernière épreuve fait appel à la structuration spatiale et à la latéralisation.

• Les subtests complémentaires

- **Mémoire des chiffres:** cet item montre les capacités de mémoire auditive immédiate et de concentration, ainsi que la représentation mentale dans la répétition.

- **Symboles**: pour évaluer les capacités de discrimination visuelle ainsi que la vitesse de traitement.

- **Labyrinthes:** pour voir la capacité à maintenir un objectif tout en établissant une recherche progressive (poursuite d'un but par essais et erreurs).

La WISC III a été révisée, et la WISC IV est désormais sur le marché. Bien que les épreuves soient globalement les mêmes, deux autres indices apparaissent dans cette nouvelle version, que sont l'Indice de Mémoire de Travail et l'Indice de Vitesse de Traitement. Le QI total se mesure donc d'après les résultats aux différents subtests de quatre indices auxquels s'ajoutent des subtests complémentaires.

La WISC IV se structure donc un peu différemment de la WISC III. Sans redéfinir les différents subtests nous allons présenter ici la structure d'ensemble de cette nouvelle échelle.

- L'indice de compréhension verbale (ICV):

  - similitudes
  - vocabulaire
  - compréhension
  - information / raisonnement verbal (subtest complémentaire)

- L'indice de raisonnement perceptif (IRP):

  - cubes
  - identification de concepts
  - matrices
  - complètement d'images (subtest complémentaire)

- L'indice de mémoire de travail (IMT):

  - mémoire des chiffres
  - séquence lettres-chiffres
  - arithmétique (subtest complémentaire)

- L'indice de vitesse de traitement (IVT):

  - code
  - symboles
  - barrages (subtest complémentaire)

Cette description des épreuves de la WISC montre qu'elles sont variées. Mais elles restent indissociables les unes des autres car chaque épreuve ne mesure pas spécifiquement une capacité; c'est au contraire par les recoupements entre les différentes épreuves que nous pourrons supposer un éventuel retard ou une avance spécifique.

La WISC est donc bien une tentative d'approche des manifestations de l'intelligence dans sa globalité. Cependant d'autres éléments sont nécessaires pour compléter le bilan psychologique comme l'entretien avec les parents et celui avec l'enfant seul, ainsi qu'un bilan cognitif et qu'un bilan de personnalité pour évaluer les processus affectifs sous-jacents de la personnalité.

Bien que la WISC soit l'épreuve la plus communément admise pour tenter de mesurer l'intelligence d'autres épreuves peuvent être proposées.

b) La NEPSY

La NEPSY est une batterie d'évaluation pour les enfants de 3 à 12 ans, établie par ***Korkman*** en 1997. Elle permet de repérer et d'analyser les déficits dans 5 domaines particulièrement impliqués dans les apprentissages que nous allons rapidement définir ci-dessous.

- Les fonctions attentionnelles et exécutives

5 subtests sont proposés ici.

- *La tour*: pour la résolution des problèmes et les stratégies de planification.
- *L'attention auditive et réponses associées:* pour l'attention sélective auditive soutenue et l'aptitude à maintenir un nouveau schéma de réponse ainsi que la vigilance.
- *L'attention visuelle*: pour l'attention sélective ainsi que pour la mémoire de travail
- *La statue*: pour évaluer la persistance motrice et l'inhibition

- *Le cogner et frapper:* pour l'autorégulation et la capacité à inhiber des impulsions motrices déclenchées par des stimuli visuels et l'adaptation à des consignes verbales contradictoires.

• le langage

- *dénomination des parties du corps*
- *processus phonologiques*: pour la capacité de segmentation phonologique
- *dénomination rapide*: pour voir l'accès aux mots familiers, on calcule la rapidité et la précision
- *compréhension de consignes*: pour voir la capacité de l'enfant à comprendre des consignes de plus en plus complexes.

• les fonctions sensori-motrices

- *distinction de doigts*: capacité à identifier ses doigts en utilisant seulement l'information tactile.
- *imitation de positions de mains*: pour évaluer la coordination dans la motricité fine
- *précision visuo-motrice* :pour évaluer la vitesse de la motricité fine et la précision de la coordination oculo-motrice
- *tapping*: évalue la dextérité digitale et la rapidité avec laquelle des mouvements sont produits
- *séquences motrices manuelles*: pour mesurer l'aptitude à imiter une séquence de mouvements réalisés avec une seule main ou les deux

• le traitement visuo-spatial

- *copie de figures*: pour évaluer les capacités grapho-motrices.
- *flèches*: montre la capacité de l'enfant à juger de l'orientation spatiale et de la direction de lignes.

- *cubes*: pour évaluer les capacités visuo-constructives, l'aptitude à reproduire, à partir d'un modèle réel et d'images, des constructions en trois dimensions.
- *Orientation*: pour la capacité à reconnaître un itinéraire.

• la mémoire

- *mémoire des visages*: pour voir le maintien de l'information au cours du temps. Un score bas peut souligner des troubles de la mémoire visuelle, d'un défaut d'attention lors de la phase d'encodage ou encore des difficultés visuo-spatiales.
- *mémoire des prénoms*: pour évaluer l'encodage et la récupération des informations.
- *mémoire narrative*: pour montrer la capacité d'organisation des informations afin de produire une histoire cohérente.

c) Les tests piagétiens et autres tests

Les épreuves d'inspiration piagétienne permettent d'explorer la pensée logique et mettent à l'épreuve les capacités de raisonnement de l'enfant. Celui-ci est alors confronté à des situations de conflit cognitif dans lesquelles la perception immédiate peut fausser le jugement. Ces échelles évaluent la dépendance de l'enfant à une réalité externe et perceptive. Elles permettent d'apprécier si l'enfant peut transformer des perceptions en représentations ou s'il ne croit que ce qu'il voit.

Si les tests de QI rendent compte d'une organisation à un moment donné, avec ses points forts et ses faiblesses, les tests piagétiens renvoient davantage au développement qui suppose une chronologie dans l'ordre de construction des structures de pensée logique. Ces structures doivent s'équilibrer pour atteindre un stade de développement, puis le suivant.

Dans cette vision, nous pourrons parler de *L'échelle de développement de la pensée logique* de ***Longeot***, qui s'est inspiré des travaux de ***Piaget*** concernant le développement

de l'intelligence. Elle peut être proposée à des enfants se situant entre 8 et 16 ans, soit selon ***Piaget*** la période comprise entre le stade préopératoire et le stade formel. Cette batterie comporte cinq épreuves:

- permutation de jetons
- quantification des probabilités
- oscillation du pendule
- courbes mécaniques
- conservation du poids et du volume

Enfin, nous pourrons parler d'un dernier test, très utilisé aux Etats-Unis, pour l'identification du potentiel intellectuel: *Les matrices progressives* de ***Raven***. Ce test présente des problèmes de complètement de matrices. Chaque matrice comporte neuf figures géométriques dont une est oblitérée. Leur construction répond à des règles qui permettent de passer d'une figure à l'autre, en ligne comme en colonne. L'enfant a pour consigne de découvrir ces règles pour trouver la figure manquante. Chaque problème s'inspire de ceux qui l'ont précédé et la difficulté est croissante. Trois versions de ce test sont disponibles:

- **les Progressive Matrices Standard**: pour les enfants à partir de 7 ans, mais elles sont très utilisées pour les adolescents et les adultes. Dans la mesure où elles se sont avérées très simples pour certains sujets RAVEN a publié la version ci-dessous.

- **les Progressive Matrices Advanced**: celles-ci sont réservées aux niveaux intellectuels élevés.

- **les Progressive Matrices Couleurs**: celles-ci en revanche ont été conçues pour des enfants à partir de 4 ans ou pour des enfants déficients mentaux.

Néanmoins, le problème posé par ces matrices est que la représentativité de leur échantillon d'étalonnage est faible et que leurs normes sont très anciennes.

C) Les différentes formes de dysharmonies

Il nous a semblé important de définir dans cette partie les tableaux dans lesquels nous retrouvons le terme de dysharmonie, pour parvenir à celui qui a soulevé notre intérêt pour ce mémoire. Nous avons néanmoins dû limiter cette partie aux tableaux les plus courants, car la dysharmonie se retrouve dans de nombreux domaines, à des niveaux très différents. Nous nous sommes donc intéressés aux tableaux les plus fréquents, dans leur définition la plus commune sans développer les différences présentes dans chacun d'eux, pour arriver à terme, au sujet de notre étude.

a) La dysharmonie banale d'évolution

Le terme de dysharmonie y est employé pour définir le développement normal de l'enfant que ce soit au niveau moteur, verbal, émotionnel... En effet, l'enfant se développe de manière homogène, et d'une manière générale de façon harmonique mais avec des paliers d'acquisitions dans les différents domaines qui font que coexistent par moments, des niveaux de développement différents selon les domaines où à l'intérieur d'un domaine. Cette "dysharmonie" se voit surtout chez le très petit enfant, dans la période où il apprend à marcher et où apparaît dans le même temps le langage. Un enfant pourra savoir marcher bien avant que n'apparaissent ses premiers mots et l'on pourra parler de dysharmonie de développement dans ce temps là. Le terme de dysharmonie ici, désignerait plus le développement par paliers de l'enfant, le décalage entre le côté psychomoteur et langagier à certaines périodes, plutôt qu'une réelle dysharmonie de développement. C'est une dysharmonie passagère inscrite dans l'évolution normale de l'enfant.

b) La dysharmonie évolutive ou débilité mentale secondaire

L'appauvrissement des capacités intellectuelles peut être causé par le ralentissement très précoce et primitif du rythme de développement cognitif, on peut aussi remarquer une désorganisation structurale. Dans les cas de retard ou arrêt de développement, il peut y avoir une relative cohérence dans les capacités de raisonnement, même si elles témoignent d'une certaine difficulté à gérer le rapport entre les niveaux les plus évolués et les moins évolués de la pensée. Le raisonnement est peu modulable et non transférable aux situations nouvelles.

Dans les distorsions structurales, il peut y avoir une évolution déficitaire et après un temps variable l'aboutissement sera une organisation déficitaire bien définie. Cette évolution déficitaire entraîne une situation atypique accentuant la dysharmonie. Dans ces cas là on constate un manque d'articulation et de relation entre les différents systèmes. Dans les situations les plus graves, on peut avoir une apparente absence de pensée où apparaissent des compétences anormalement hyper-évoluées, qui ressortent par contraste avec le reste du fonctionnement.

c) Les enfants dysgnosiques

Ces enfants sont caractérisés par une mauvaise expression, qui comprend un vocabulaire restreint et imprécis, une syntaxe approximative, ils ont souvent présenté un retard d'apprentissage du langage. Ils sont peu respectueux des personnes et des lieux, et sont plus ou moins investis d'un fantasme d'omnipotence. Ils comprennent mal les raisonnements, les règles et les usages. A l'école ils sont dissipés, retiennent mal les leçons. En général, ils ont des difficultés surprenantes à reconnaître et comprendre l'usage des objets qui devraient leur être familiers. Souvent, ils présentent des conduites délinquantes ou pré-délinquantes.

d) Les enfants dyspraxiques

Les enfants dyspraxiques, qui présentent un syndrome dyspraxique global, sont caractérisés par une maladresse gestuelle, une hypertonie musculaire et de grandes difficultés à se décontracter avec persistance de syncinésies anormales. Ils ne peuvent pas imiter correctement des gestes ou des postures qu'on leur présente, conséquence de leur très mauvaise représentation de leurs postures et mouvements. Ils se repèrent mal dans l'espace, les itinéraires et les plans.

Ce sont des enfants calmes, habituellement respectueux des règles, bien socialisés, scolairement bons élèves dans le domaine du langage parlé et de la littérature, et en très grandes difficultés dans le domaine des mathématiques spécialement en géométrie.

Nous développerons plus en détails, le tableau des enfants dyspraxiques par la suite.

e) Les enfants dyschroniques

Les enfants dyschroniques sont aussi qualifiés d'enfants instables. Ils ont une impossibilité à tenir en place, à être attentifs, à se tenir à une tâche ou un amusement. Ils ont tendance à tout commencer sans rien finir. Ils sont très actifs, cependant leur motricité est de très médiocre qualité. Mais cette instabilité n'est pas détectable immédiatement car ils donnent souvent l'impression d'être tranquilles au cours du premier entretien.
A l'examen, il est rapidement mis en évidence de très grandes difficultés à penser dans le domaine du temps: il leur est pratiquement impossible de penser normalement les durées, les chronologies, les successions, le temps nécessaire pour accomplir une tâche, particulièrement lorsqu'ils sont concernés, par exemple par les différences d'âge au sein même de leur famille. La même difficulté apparaît dans le langage, où les adverbes de temps, les temps des verbes sont mal employés, les noms des jours de la semaine, les mois de l'année, des saisons sont acquis bien après les enfants de leur âge.

f) Les enfants dysphasiques

Le terme dysphasie est habituellement lié aux troubles spécifiques de l'acquisition du langage, identifiés par des critères d'exclusion d'autres étiologies et considérés comme graves par la persistance des symptômes au cours du développement. Dans la littérature, nous remarquons que la plupart des auteurs présentent la dysphasie comme étant une certaine déviance par rapport au modèle normal de développement du langage.

La déviance pourrait être alors soit « primaire », c'est-à-dire due à une différence structurelle dans les processus responsables de la production ou du traitement du langage, ou « secondaire », aux mécanismes de réajustement ou de compensation provoqués par la dysharmonie du développement, c'est-à-dire le retard de l'acquisition du langage par rapport à la dynamique évolutive générale et par rapport aux besoins communicatifs de l'enfant.

Le terme de dysphasie regroupe de nombreux symptômes dans la mesure où les troubles peuvent affecter tout autant la compréhension que l'expression ou seulement celle-ci. Les troubles peuvent être présents dans tous les aspects langagiers (phonologie, sémantique, syntaxe, pragmatique), ou n'apparaître que dans certains d'entre eux, tout en offrant divers degrés de gravité.

Dans la mesure où il s'agit d'un trouble grave et durable de l'acquisition du langage et quand on connaît l'importance du langage pour le développement cognitif, affectif, social et instrumental, il est difficile d'imaginer la cas d'un enfant avec une réduction aussi importante de son langage et qui ne présenterait aucune autre difficulté. L'absence d'habiletés interactives conformes aux besoins de l'enfant aura nécessairement des répercussions sur le reste du développement et devront être prises en considération.

Dans les études comparatives entre des enfants ayant un développement langagier normal et d'autres présentant une dysphasie, nous retrouvons une prévalence beaucoup plus élevée chez ceux-ci d'autres difficultés développementales (perceptives, cognitives,

instrumentales, psycho-motrices, et socio-affectives), qui ne sont pas considérées comme des facteurs étiologiques mais restent néanmoins très liées à la présence des troubles langagiers.

De ce fait, les symptômes dysphasiques ne sont pas seulement l'expression d'un déficit spécifique. Ils résultent de la construction, par un organisme qui se développe autrement et de manière non homogène, d'un système communicatif et linguistique particulier, en fonction de compensations internes et en fonction des caractéristiques interactives de l'entourage.

2. L'enfant dysharmonique avec un QI verbal supérieur au QI performance:

C'est cette catégorie d'enfants dysharmoniques qui a soulevé notre intérêt pour cette étude et dont nous parlerons dans la suite de ce mémoire à chaque fois que nous parlerons d'enfants dysharmoniques. Il est néanmoins nécessaire ici aussi, de bien définir ce dont nous parlons.

Il faut préciser que la mesure du QIT n'est possible que lorsque l'écart entre le QI verbal et le QI performance n'excède pas la valeur de 12 points. Sinon le QIT n'a aucun sens. Vouloir le prendre en compte peut conduire à des erreurs préjudiciables pour l'enfant. Lorsque le QI verbal et le QI performance ont une différence significative, il faut chercher à comprendre cette différence. De ce fait un QI verbal supérieur à un QI performance ne veut pas dire la même chose que la configuration inverse. Il faut alors prendre en compte la valeur de cet écart. Plus l'écart est important, plus il faut analyser les raisons de cette hétérogénéité. Une différence très importante entre les scores aux deux échelles rend pratiquement caduc chacun des deux QI. Seule la différence a alors du sens.

Il faudra alors explorer attentivement les structures cognitives dont dispose l'enfant, les aptitudes ou les déficits spécifiques de l'enfant pour orienter vers un diagnostic plus

élaboré.

Peu d'études concernant le différentiel entre le QI verbal et le QI performance ont été réalisées. Nous ne pouvons établir de classification des enfants selon leurs résultats dans les épreuves du domaine verbal. Nous savons néanmoins que la moyenne à ces épreuves est de 100 et que l'écart-type se situe à 15. De ce fait nous pouvons établir que lorsque les résultats se situent au-dessus de 115, l'enfant sera dans un niveau supérieur à la moyenne et de même pour les résultats en dessous de 100.

Quelques auteurs ont étudié sur des petits groupes d'enfants les conséquences de ce différentiel sur les acquisitions et le comportement.

Une différence significative au profit du QI verbal se retrouve d'avantage chez les garçons. 55,6 % des garçons obtiennent un profil QI Verbal significativement supérieur au QI performance contre 46, 3 % de filles (Grégoire, 2000).

Bessou, Montlahuc, Louis, Fourneret, Revol (2005) ont étudié le profil psychométrique de 245 enfants intellectuellement précoces au WISC III. Ces enfants présentaient dans 51, 4 % des cas une différence significative entre le QI verbal et le QI performance. Le QI verbal était systématiquement supérieur au QI performance, les écarts allant de 12,4 points à 42 points. Dans ce groupe d'enfants, les auteurs ont mis en évidence une réussite des subtests Similitudes et Compréhension alors que l'épreuve de Code était la plus chutée. Les enfants intellectuellement précoces présentent des différences de 20 points et plus entre le QI verbal et le QI performance en faveur du premier en raison d'un surinvestissement des activités verbales (***Hergueta***, 2002).

Dans une recherche de ***Gubbay et al***. (1965, cités par ***Albaret***, 1995, 1999), 21 sujets, 13 garçons et 8 filles âgés de 9 ans 5 mois à 17 ans 4 mois (moyenne : 12;6), dont le QI Verbal est supérieur à 80, présentent des dyspraxies (idéatoire, idéomotrice, motrice ou mélokinétique, bucco-faciale, constructive et de l'habillage) et des agnosies (digitale, simultanée, tactile, d'objets, des couleurs). Ces sujets sont répartis en deux groupes qui diffèrent, pour le second, par la présence de signes neurologiques pyramidaux, cérébelleux ou un passé de souffrances cérébrales. Les auteurs relèvent dans les deux groupes, une majorité de sujets, 18 au total, qui présente un Q.I. Verbal significativement supérieur au

Q.I. Performance au WISC.

L'examen psychométrique d'enfants présentant des troubles praxiques à l'aide de la WISC III révèle assez souvent un QI Verbal nettement supérieur au QI Performance, d'un minimum de 15 points d'écart. L'observation d'une hétérogénéité intra-échelle avec plus précisément un échec aux subtests « Cubes », « Assemblage d'objets » et « Code » de l'échelle de performance, contrastant avec une réussite au subtest « Complètement d'images » (seule épreuve de cette échelle qui ne soit ni praxique ni spatiale) peut suggérer une dyspraxie. Des performances normales ou supérieures aux épreuves de l'échelle verbale, à l'exception du subtest « Arithmétique » fréquemment échoué peuvent également être observées chez ces enfants (***Lussier & Flessas***, 2005 ; ***Mazeau***, 2005).

Billard, Pagnard, Touzin, Leroy-Malherbe, Baralle, Galbiatti et Pinton ont étudié les cas de cinq enfants âgés de 7 ans 11 mois à 9 ans 10 mois. Les participants présentaient tous une dyspraxie certaine avec un profil typique au WISC III : un QI verbal significativement supérieur au QI performance. Leur QI verbal se situait entre 95 et 122 (moyenne 106). Les différents subtests de l'échelle verbale étaient toujours dans la norme ou supérieurs excepté le subtest « Arithmétique » dont les compétences étaient plus variées (score entre 5 et 13, moyenne 8,5). Le QI performance était systématiquement inférieur de plus 15 points au QI verbal (score entre 71 et 88 moyenne 79) avec des scores faibles aux subtests « Code » (scores entre 1 et 7, moyenne 3,5), « Cubes » (scores entre 4 et 9, moyenne 6 et « Assemblage d'objet » (scores entre 1 et 12, moyenne 5,5).

D'après ces différentes études nous remarquons que comme dans tous les domaines de la vie, plus le fonctionnement est homogène, plus grandes sont les facilités. Pour ce qui concerne l'intelligence, il est indiscutable que de jouir d'un fonctionnement intellectuel bien équilibré donne une grande aisance intellectuelle. La pensée est plus fluide et les compétences plus faciles à mobiliser. Des résultats homogènes traduisent une bonne intégration des différentes aptitudes, une intégration harmonieuse qui apparaît dans tout acte cognitif.

Par contre, une dysharmonie des aptitudes intellectuelles avec des secteurs cognitifs performants qui côtoient des domaines très déficitaires peut être à l'origine de difficultés scolaires parfois sévères. Le fonctionnement intellectuel est bancal et l'enfant ne sait jamais trop ce qu'il est capable ou non de faire. Parfois il réussit, parfois il échoue sans savoir ni comprendre quelles sont les raisons de ces fluctuations.

A) Les particularités comportementales

"Il est bizarre!"

Voici comment est défini l'enfant dysharmonique dans un certain nombre de situations à la fois dans son comportement et dans son contact avec les autres. ***O. Revol, J.C Terrassier, S. Cote*** et bien d'autres auteurs ont fait une description particulière de l'enfant dysharmonique que l'on retrouve aussi dans les discussions des divers forums.

L'enfant dysharmonique n'est pas vraiment dans sa bulle, mais il ne s'intéresse pas à vous. Quand on creuse un peu, c'est l'importance de sa vie fantasmatique qui est déroutante. C'est un enfant qui marche tôt, acquiert le langage plus vite que les autres, mais brusquement son chemin bifurque et son comportement change. Il devient colérique et perd souvent le contact avec les autres. Et puis c'est aussi l'époque où ses lubies, ses obsessions commencent. Il aligne scrupuleusement tous ses ""Action Man" avant de commencer à jouer, se lave les mains un nombre incalculable de fois, et ne supporte pas que les choses ne soient pas faites correctement.

A deux ou trois ans, il est qualifié de précoce, mais ce qui permet d'en douter c'est l'infidélité de ses compétences. En effet, elles échappent à toute logique, elles sont capricieuses, apparaissent et disparaissent d'un jour à l'autre. Très bon, très mauvais, ces enfants sont toujours dans l'excès. Il peut avoir, à un très jeune âge un excellent niveau de compréhension, mais en revanche être incapable de faire un simple calcul mental.

A l'école, la maîtresse a du mal à se faire une opinion. Un jour, il est très prometteur à l'écrit, le lendemain c'est son point le plus faible. Mais cet enfant, ne maîtrise pas ses capacités. Il est disponible ,ou il ne l'est pas selon ce qu'il a en tête. Et c'est cette alternance présence/absence qui donne cette impression d'étrangeté, sans que lui ne se rende compte de rien.

Son niveau de langage est aussi très particulier. Ni en avance, ni en retard, simplement différent. Parfois ses mots n'ont pas de valeur de communication. Il les manipule comme des choses, sans leur accorder de sens, sans rechercher le dialogue. Il dit un peu ce qui lui passe par la tête, sans censure aucune, sans non plus s'adapter à son interlocuteur ni à la situation. Ses dessins et ses jeux peuvent se démarquer par la crudité des sentiments exprimés. En classe, cette curieuse façon de s'exprimer est désarmante. La maîtresse a d'ailleurs du mal à suivre les méandres de sa pensée.

3. Les enfants précoces

"La beauté est une demi-faveur des dieux, l'intelligence en est une entière".

Proverbe peul

Est-ce vraiment si simple que cela??

Les enfants précoces, ou encore surdoués rentrent dans le cadre de notre étude dans la mesure où nombreux sont ceux ayant un différentiel important entre leur QI verbal et leur QI performance. Ces élèves dont l'intelligence atypique entrave souvent leur réussite à l'école sont de plus en plus reconnus, mais leurs spécificités de pensée et comportementales en font encore des enfants mal compris et laissent leur entourage dans une incompréhension totale devant l'hétérogénéité de leurs résultats dans les apprentissages ou encore devant certaines de leurs connaissances. Nous avons donc voulu ici montrer quelles sont les caractéristiques de leur mode de pensée; tenter de voir les liens

entre les spécificités intellectuelles des enfants précoces et leurs processus d'apprentissage ou encore essayer de comprendre le paradoxe des difficultés scolaires que peuvent rencontrer ces enfants.

A) Découverte de l'enfant précoce

a) Qu'est-ce qu'un enfant précoce?

Deux termes sont souvent utilisés pour caractériser ces enfants "hors normes": surdoués ou intellectuellement précoces. Mais ceux-ci sont bien différents. Le terme d'intellectuellement précoce renferme moins de croyances erronées que le terme de surdoués qui avec le mythe du génie enferme ces enfants dans de fausses considérations.
Mais malgré cela, le terme d'intellectuellement ne devrait signifier qu'être en avance dans les acquisitions par rapport à l'âge habituel. Dans ce cas là, arrivé à l'âge adulte, tout le monde serait au même niveau dans la mesure où les enfants en retard auraient rattrapé ceux en avance.

Or, ce n'est pas le fait d'être en avance sur les autres qui caractérise réellement l'enfant précoce, mais les particularités dans son mode de fonctionnement intellectuel, son mode de pensée différent. Un enfant précoce ou surdoué ne pensera jamais comme un enfant en avance sur son âge chronologique, mais dans un système de pensée dans lequel l'enfant "normal" ne pensera jamais. Il faut donc se méfier de ce que l'on entend par le terme de précocité, car il ne s'agit pas de leur proposer des acquisitions en avance sur les autres enfants, mais bien de tenir compte de leur singularité de fonctionnement et d'une pédagogie adaptée à leur forme d'intelligence et d'apprentissage.

Leur fonctionnement psycho-affectif diffère aussi, et il n'est pas à voir comme un décalage dans leur maturité. Le manque de maturité de ces enfants là est vite évoqué pour expliquer les difficultés relationnelles ou une grande émotivité. Pourtant, il est surprenant

de constater la grande richesse de personnalité de l'enfant surdoué dont nous parlerons plus en détails ci-dessous.

Enfin, on ne peut parler d'enfant précoce ou surdoué sans évoquer le terme de QI. Mais il n'y a pas si longtemps, le QI n'était pas véritablement pris en considération. De ce fait, lorsqu'un test révélait une intelligence supérieure chez un enfant, la seule remarque était qu'il n'y avait pas de problème dans la mesure où il était intelligent. Qu'avec ces capacités il ne devrait pas avoir de problèmes à l'école et que ces problèmes venaient d'ailleurs.
Comme les tests rendaient compte de ses lacunes et de ses défauts, on trouvait alors que ces réussites étaient trop irrégulières pour être considérées comme probantes, et l'intelligence très spécifique de cet enfant doué restait ignorée.

Aujourd'hui, même si les connaissances à ce sujet sont de plus en plus nombreuses, persiste encore une tendance à assimiler précocité intellectuelle et gavage de connaissances. Les médias ont mélangé ces deux aspects sans préciser que les enfants doués n'ont pas besoin d'être poussés pour intégrer des connaissances. Le gavage n'a rien à voir avec la façon dont les enfants précoces intègrent leurs connaissances; au contraire cela freine l'imaginaire, cet outil précieux qui fait que chaque individu est unique.
Cette différence d'ailleurs, entre les enfants gavés de connaissances et ceux qui apprennent autrement se voit dans les tests car ce ne sont pas les mêmes items qui sont réussis. Les premiers engrangent des connaissances sans domaine de prédilection; les autres, au contraire, approfondissent avec une passion déconcertante des domaines importants à leurs yeux et en ignorent parfois d'autres, moins intéressants selon eux. Nous allons donc pouvoir distinguer l'enfant doué et l'enfant gavé: l'un est curieux d'esprit, et une fois qu'il se sentira en confiance pour oser parler librement, sans craindre d'être mal compris, il fera des remarques originales et pleines d'humour, avec parfois des idées révolutionnaires; l'autre enfant, au contraire restera bien conforme aux us et coutumes en vigueur, avec une sagesse surprenante, sans un mot plus haut que l'autre.

Certains ne comprennent pas trop l'intérêt de mesurer un QI, et selon les écoles les avis sont partagés. L'on entend dire parfois que ce n'est pas le moment pour l'enfant, que le test n'est que le résultat d'un état à un moment donné, ou encore qu'il ne faut pas donner le résultat, les chiffres aux parents. Toutes ces données sont réelles mais à interpréter selon le

contexte. En ce qui concerne, le moment qui ne serait peut-être pas le bon, il n'y aura jamais de bon moment. Si l'enfant refuse de répondre aux questions, ou encore réalise le test de façon aléatoire sans prendre le temps de réfléchir; si cela ne donne pas de résultats en accord avec ses qualités, il démontrera néanmoins son malaise et la détermination de son caractère, laissant deviner un potentiel qui reste à mettre en action.

Edgar MORIN disait: "*L'intelligence, ce n'est pas seulement ce que mesurent les tests, c'est aussi ce qui leur échappe". (*La connaissance de la connaissance)

Cette citation, relate ici, la problématique du chiffre lié au QI si on ne se fie qu'à celui-ci, sans prendre l'enfant dans son ensemble. Le QI va permettre de rassurer certains parents qui vont pouvoir mettre quelque chose de plus concret sur les difficultés de leur enfant. Les données des différents items, vont pouvoir révéler des difficultés dans tels ou tels domaines, qui peuvent être camouflées par un surinvestissement dans un autre domaine par exemple. Il va donc falloir pour considérer l'enfant dans son ensemble, faire un examen psychologique approfondi, en ajoutant un test de personnalité comme le Patte Noire, pour tenter de mettre à jour la façon dont l'enfant se perçoit, ses relations avec son entourage ou encore ce qu'il peut déjà projeter de lui-même dans l'avenir. Cela permettra de déceler des fragilités insoupçonnées, des inquiétudes imprévues, ou au contraire des certitudes bien acquises.

L'entretien avec les parents et l'enfant puis avec l'enfant seul est aussi un élément indispensable au diagnostic et va permettre de donner un avis sur la façon dont se comporte l'enfant avec ses parents; la manière dont il se comporte une fois ses parents partis. Les parents vont pouvoir expliquer les raisons pour lesquelles, l'enfant est emmené pour faire un bilan, ce qu'ils en pensent, comment ils gèrent le quotidien et si leur enfant leur pose des difficultés, des inquiétudes... Autant de questions pouvant apporter certains éléments de réponses, et aider à comprendre le fonctionnement de cet enfant au sein de sa famille et dans son environnement. Des parents, qui disent ne pas comprendre leur enfant, qui se questionnent sur la manière étrange dont fonctionne leur enfant, sur ses compétences très poussées dans certains domaines, alors qu'il se désintéresse complètement d'autres domaines et que les professeurs disent de lui qu'il est à la fois insolent et rêveur, pourront

donner des informations et compléter les épreuves, afin de permettre un diagnostic le plus précis possible.

b) Les particularités des mécanismes attentionnels

Il est important de faire la différence entre un enfant surdoué et un enfant avec un trouble attentionnel avec hyperactivité dont la confusion est encore fréquente. Des similarités se retrouvent au niveau du comportement en milieu scolaire.

Selon les matières, la méthode d'enseignement ou la durée des explications, l'enfant surdoué s'ennuie, s'agite, se désintéresse et les bavardages sont fréquents. Il ne finit jamais son travail, saute des exercices, répond sans réfléchir la première idée qui lui passe par la tête... Généralement il prend aussi la parole spontanément en coupant la parole à d'autres. Il ne range pas son cartable, son casier ou encore son classeur avec des feuilles dispersées ou en boule au fond du cartable. Il oublie ses affaires et perd son travail. Enfin, il discute tout et tout le temps, s'oppose aux règles aux normes...

Toutes ces choses qui caractérisent en partie l'enfant précoce, font certes penser à de l'hyperactivité mais il ne faut pas confondre. Ces enfants pourront maintenir leur attention de manière exceptionnelle devant une tâche qui les intéresse. Dans le cas de trouble attentionnel avec hyperactivité, même en étant très intéressé par ce qui lui est proposé, l'enfant ne pourrait maintenir son attention et rester concentré.

Généralement, pour rester attentif, on préconise de rester calme, de se concentrer sur ce qu'on est en train de faire. En classe, il est demandé aux enfants d'écouter le professeur, de se taire et de bouger le moins possible. Dans ces consignes, le but est d'enlever le plus de facteurs de distraction possible, de mobiliser l'attention des élèves au maximum afin de faciliter leur compréhension et leur intégration des cours. De même, à la maison, les parents demandent souvent aux enfants de travailler assis à leur bureau, sans musique ou sans télévision, en gardant le nez sur leur travail.

Paradoxalement, l'enfant peut traiter des informations en provenance de plusieurs canaux sensoriels. Si on supprime les stimulis non pertinents, l'enfant ne peut plus se concentrer. Pour être concentré l'enfant surdoué doit faire plusieurs choses à la fois, si on enlève ce qui ne concerne pas la tâche en cours, cela lui coupe son système de fonctionnement et il ne se concentre plus et part dans ses rêveries. Il sera donc pénalisé si on ne lui présente qu'un stimulus à la fois car le manque de stimulus sensoriel le contraint à se couper de l'extérieur. A ce moment là il n'enregistrera pas l'information car il sera déconnecté. Bien que cela puisse être déroutant de voir cet enfant sauter sur son lit pour réciter sa leçon, ou encore écouter de la musique pour résoudre ses problèmes mathématiques, il faut essayer de passer outre et d'accepter ce comportement qui pose tant de problèmes dans le milieu scolaire. Ses structures attentionnelles sont aménagées de la sorte.

B) Les caractéristiques de l'enfant précoce

a) Le développement intellectuel et le mode de pensée

Le terme d'enfant précoce est souvent compris de manière erronée, car comme nous l'avons déjà évoqué, cela ne signifie pas qu'il est uniquement en avance par rapport aux enfants de son âge. Il peut certes, réaliser des épreuves que des enfants de son âge ne sont pas en mesure de réaliser, mais la différence est dans le fait que les enfants "normaux" ne pourront jamais réussir ces épreuves-là. Et cela, il le fait au présent, pas en avance sur son temps. Les centres d'intérêts de l'enfant sont souvent multiples et variées avec des domaines de prédilection comme la science et les techniques.

Il ne cesse de se questionner sur le "pourquoi" des événements, et apprécie notamment les raisonnements compliqués avec des liens entre eux. Il ne peut apprendre des choses sans comprendre le contexte, de manière indépendante. La quête du sens est au centre de son activité intellectuelle et le moteur de sa pensée. Tout doit avoir un sens qui soit

logique, acceptable. Il ne peut se contenter d'une réponse floue, vague, imprécise ou incomplète. Cette nécessité de précision est indispensable au fonctionnement de leur forme de pensée. Une petite incertitude perturbera sa logique interne, l'inquiétera et le déstabilisera. Le tâtonnement de la pensée doit être évitée à tout prix. Ce mode de fonctionnement entrave parfois sa capacité à se remettre en question ou à se critiquer. Remettre en question signifie qu'un doute persiste, qu'une autre hypothèse est possible, et l'incertitude chez cet enfant est une insécurité fondamentale.

Le fait qu'il puisse apprendre de manière beaucoup plus rapide que les autres, et de pouvoir retenir des choses en ne les ayant lues qu'une seule fois, font qu'il change souvent de centres d'intérêts. Ce fonctionnement particulier modifie de ce fait son comportement face aux "activités intellectuelles". Il est toujours curieux et fait preuve de réflexions sur des sujets variés dont la pertinence et la profondeur surprennent. Cela peut entraîner des difficultés, notamment avec l'autorité, dans la mesure où il ne supporte pas l'autorité arbitraire mais à besoin de la comprendre, de saisir le bien-fondé de ces règles. Cela devient d'autant plus problématique, lorsque la personne n'est pas, à ses yeux, assez respectable pour qu'il puisse se soumettre à ses règles. Dans ces conditions là, il peut arriver qu'un conflit se crée entre les deux protagonistes, sans qu'aucun des deux ne veuillent céder sur ses opinions. Ce genre de comportement, va dans certaines situations, comme à l'école, poser d'autant plus de difficultés, et renforcer le sentiment de différence que peut ressentir l'enfant.

La singularité du mode de pensée de l'enfant précoce est la pierre angulaire sur laquelle est construite toute la différence de cet enfant. L'un des premiers écueils à ce sujet, est que l'enfant précoce ne perçoit pas les mêmes implicites que les autres enfants. Son mode de pensée, sa compréhension du monde, son analyse de l'environnement diffèrent de l'élève classique. A l'école, l'enseignant sera alors immédiatement convaincu, que cet enfant brillant, est insolent, le fait exprès, qu'il le provoque par ses réponses. Une relation de conflit s'installe alors, chacun étant persuadé que l'autre agit dans le but de le ridiculiser, pour le blesser, le dévaloriser... Cette compréhension de l'implicite différente de la pensée commune va donc conduire à un problème fondamental de communication et un défaut d'anticipation, dans la mesure où il ne comprend pas ce que l'on attend de lui et ne peut s'y

préparer.

Enfin, une autre caractéristique de son fonctionnement intellectuel, de son mode de pensée, est l'interprétation du sens littéral des mots. Le sens est essentiel et le mot doit être employé dans son acceptation la plus précise. Cela peut sembler paradoxal, chez des enfants qui manipulent avec une grande aisance la pensée abstraite et les concepts verbaux, tout en employant constamment l'humour dans leur fonctionnement verbal; mais cela leur permet de définir les contours, de ne laisser ni doute ni incertitude. Pour cet enfant, le sens précis a une valeur en soi.

b) Le développement affectif et émotionnel

L'enfant précoce, n'a pas d'avance affective par rapport aux enfants de son âge; il va suivre la même évolution et ressentir des besoins identiques. Néanmoins l'enfant précoce, se sent différent, et l'on remarque qu'il est souvent en décalage avec les enfants de son âge. La dimension émotionnelle est une dimension essentielle dans le fonctionnement de ces enfants. La composante affective est présente dans tous les actes de sa vie, y compris dans l'acte cognitif.

Certains points caractérisent particulièrement les enfants précoces, même si leur développement suit la même évolution qu'un enfant normal. L'hypersensibilité, l'isolement, le caractère capricieux par instant, le fait qu'ils se sentent plus proches des adultes que des enfants, le besoin de stabilité affective autour de lui et une très grande sensibilité à l'injustice sont les caractéristiques principales de ces enfants sur le plan affectif, dans les limites des différences inter-individuelles bien entendu.

La dyssynchronie, terme défini par ***Jean-Charles Terrassier***, et qui désigne la différence de rythme entre, d'une part le développement psychomoteur normal, d'autre part le développement affectif normal également, et le développement intellectuel plus rapide, peut entraîner des conséquences particulières. La plus visible consiste en des oscillations

de l'âge affectif, des régressions, puis des brusques sauts en avant. Ces variations n'ont rien de pathologique, mais augmentent l'évolution particulière de ces enfants. ***Jean-Charles Terrassier*** considère que "l'évolution affective de l'enfant précoce est davantage caractérisée par la richesse et la complexité que par la précocité".(guide pratique de l'enfant surdoué). L'intelligence de l'enfant précoce interviendrait dans sa perception de l'environnement et aurait un "effet-loupe" qui sur-augmenterait sa sensibilité.

Un autre point très important dans le développement affectif, est l'anxiété propre à ces enfants. Les enfants précoces auraient la capacité de percevoir vite et finement l'ensemble des stimulations auxquelles il est exposé dans son environnement. Cette caractéristique est associée à de la curiosité, elle est visible dans les apprentissages mais suppose aussi une implication personnelle. De ce fait l'enfant percevrait mieux ce qui se passe à l'extérieur, mais aussi à l'intérieur de lui-même. Mais il ne possède pas forcément une élaboration suffisante de son vécu interne pour une mise à distance. L'émotion prend une teinte particulière, qui augmente le ressenti affectif, et cette "hyper-sensibilité émotionnelle" provoque une angoisse plus marquée et plus diffuse. La réactivité émotionnelle serait beaucoup plus forte face aux stimuli environnementaux, qu'ils soient de nature "positive" ou "négative", surtout si ils sont liés à un facteur de stress. Celle-ci est aussi présente dans les apprentissages ou dans la réussite scolaire. Les enfants font preuve d'une grande réactivité face à l'échec, ce qui peut engendrer à mesure que l'anxiété augmente, une inhibition intellectuelle ce qui conduit souvent à une réussite scolaire médiocre, malgré un très fort potentiel intellectuel, ce qui augmente le stress en retour. Nous développerons dans la dernière partie de ce chapitre, l'échec scolaire de ces enfants.

Cette hyper-vigilance anxieuse peut évoluer vers un tableau plus important. Il peut s'agir d'hyperactivité ou encore, phobie, obsession. L'obsession et ses rituels, peuvent être compris comme un moyen d'essayer de maîtriser l'angoisse liée aux nombreux questionnements que se pose l'enfant, mais aussi de mettre à distance une trop grande activité émotionnelle. L'évolution à l'âge adulte d'une névrose obsessionnelle est souvent à redouter. Nous ne rentrerons pas ici plus en détails dans la psychopathologie de l'enfant précoce devenu adulte, ceci ne rentrant pas dans le cadre de notre étude.

Le dernier aspect que nous développerons ici, est la dépression dont peuvent souffrir les enfants précoces. Les troubles peuvent souvent passer inaperçus, dans la mesure où l'enfant précoce tend à rationaliser, intellectualiser, et met à distance sa souffrance psychique. La relative toute puissance qui caractérise l'enfant précoce, avide d'idées et de projets, peut être confrontée à une réalité différente, à la perte d'idéaux familiaux, sociaux et personnels surtout à l'adolescence. Les questions du deuil et de la perte, prennent une ampleur plus inquiétante chez ces enfants là, lorsqu'ils sont confrontés à l'échec ou à la perte.

J-C Terrassier, dans son concept de dyssynchronie, parle du décalage multiple entre l'enfant et son environnement, aussi bien au niveau intellectuel, mais aussi au niveau social et émotionnel. La difficulté pour ces enfants, serait que la grande intelligence de ces enfants s'associe à une assimilation plus intense des informations sensorielles, émotionnelles, relationnelles qui sont source d'anxiété. Le mécanisme de défense utilisé serait alors une intellectualisation, une mise à distance de la vie affective, ce qui peut entraver la vie affective. La fragilité des assises émotionnelles, expose l'enfant à une angoisse qui sera rapidement soumise à une totale maîtrise, peu accessible à l'échec ou à la perte, d'où le syndrome dépressif.

c) Le développement relationnel

Depuis quelques années, l'association systématique de l'enfant précoce avec l'inadaptation sociale n'est plus de mise, mais reste néanmoins la question des difficultés d'intégration de ces enfants. De nombreuses hypothèses ont été établies à ce sujet. Tout d'abord celles concernant l'entourage de l'enfant, qui selon ses attentes pourrait modifier l'investissement intellectuel de l'enfant. D'un côté, il y aurait les parents d'un niveau socio-culturel modeste, qui se sentiraient désemparés par les compétences de leur enfant, et pourraient minimiser ou freiner son investissement intellectuel. A l'inverse, des parents dont l'idéal serait fait d'attentes excessives, pourraient favoriser une inhibition, dans la mesure où l'enfant ne se sentirait pas à la hauteur.

Aussi, la question de l'anxiété par rapport à autrui peut influer sur l'attitude de retrait parfois observé: comment me juge-t-on? Serai-je considéré de la même façon si je réussis?...si j'échoue? L'image de soi, en lien avec le regard des pairs, peut amener l'enfant, à inhiber ses compétences et camoufler ses résultats, voire à diminuer de manière consciente ses performances. Le conflit psychique, se situerait ici entre l'acceptation des uns (ses pairs), et le rejet des autres (parents et enseignants). Ce paradoxe atteint son point le plus important à l'adolescence, lorsque la question de la construction identitaire émerge.

J-C Terrassier, toujours dans son approche sur la dyssynchronie, dissocie l'enfant précoce dans ses relations avec ses pairs ou avec ses parents.

Les parents sont naturellement les premiers modèles auxquels on cherche à ressembler. Ils vont servir d'appui structurant pour permettre aux enfants de projeter sur eux leur image. Pour l'enfant précoce, la difficulté provient de sa perception aiguë de l'environnement et en particulier de sa capacité à percevoir l'autre et comment il fonctionne. L'enfant perçoit alors bien trop précocement, les limites voire les failles des adultes qui l'entourent et en premier lieu de ses parents. Ceux-ci ne peuvent plus alors assurer leur rôle protecteur et rassurant et servir de modèle. L'identification est alors très perturbée et la construction identitaire se fait alors sur des repères personnels. L'enfant va s'appuyer sur des processus d'auto-régulation, et chercher en lui les ressources nécessaires pour grandir. Mais ce mécanisme peut donner lieu à des constructions atypiques et être à la source de nombreuses angoisses ou d'anxiété. Ces angoisses vont alors fragiliser sa construction identitaire.

Mais pour se construire, l'identification aux autres, à un groupe d'amis est une étape aussi importante. L'enfant va aussi choisir ses modèles parmi ses amis, et parmi eux, toujours celui qu'on admire et à qui l'on veut ressembler, et celui que l'on déteste. C'est dans le phénomène de groupe que se jouent les identifications. Le groupe devient un modèle en soi. Ce sont des personnes distinctes, mais deviennent une assemblée, comme une entité qui contient ses propres normes. Il est rassurant pour l'enfant de se sentir appartenir à un groupe de référence, dans lequel il se reconnaît comme identique aux autres, et cela permet à l'adolescence, lors de la rupture avec les modèles parentaux de trouver de nouveaux modèles identificateurs. Mais pour l'enfant précoce, l'identification au groupe est beaucoup plus difficile. Il se sent différent des autres et ces sujets de

prédilection sont souvent en grand décalage avec ceux des enfants de son âge. L'enfant précoce qui se sent différent ne trouve pas de régulation possible par l'absence de reconnaissance de soi dans le regard des autres. Il en ressent un sentiment d'étrangeté. La conséquence est l'isolement, le retrait social et de profondes et douloureuses attaques de l'image de soi. Un cercle vicieux s'installe car cette représentation dévalorisée de lui-même, empêche l'enfant d'aller vers les autres, qui pense d'emblée que ces enfants ne seront pas en accord avec ses centres d'intérêts. L'enjeu devient alors d'être conformiste pour se faire accepter, ou rester ce que l'on est; cet enjeu devient le conflit majeur qui fragilise la construction de l'image de soi.

La vie scolaire et sociale comporte donc plusieurs secteurs interactifs où l'enfant élabore, partage, s'identifie et se construit au fil de son développement psychique et moteur. En ce sens, l'écart est ici envisagé entre l'âge mental, qui suppose que l'enfant ajuste ses besoins cognitifs en recherchant des partenaires souvent plus âgés, et l'âge réel par rapport auquel les relations avec les enfants du même âge dans des activités ludiques et sportives. L'interrogation qui se pose ici concerne la stabilité des repères identitaires, en tenant compte de toutes les fragilités évoquées précédemment.

C) L'échec scolaire: un paradoxe

Le décalage entre le potentiel intellectuel des enfants précoces et les activités scolaires vont engendrer des problèmes majeurs, voire l'échec scolaire.

D'une part, l'ennui va vite devenir une entrave à l'apprentissage. L'enfant va se distraire (rêverie, agitation...), dans les activités qui l'ennuient, pour se concentrer sur des tâches qui le stimuleront davantage. On pourra alors retrouver une grande hétérogénéité entre différentes disciplines, les tâches les plus simples pouvant être échouées. La pression de la réussite émanant des parents parfois et des professeurs, devient de plus en plus oppressante pour l'enfant, qui se dévalorise davantage, et il rentre alors dans une spirale qui alimente le sentiment d'échec. Les attentes des enseignants se limitent à des choses bien en-deçà de

leurs compétences, et leur potentiel est freiné dans leur exploitation. L'enfant essaie alors d'adapter ses performances à ce qu'on attend de lui, pour ne pas se marginaliser. Mais vient vite l'incompréhension de l'enfant devant son savoir qui non seulement n'est pas reconnu, mais qu'il ne doit pas exprimer. L'enfant doit comprendre, qu'il est mal vu de comprendre avant que le professeur ait expliqué la leçon; de répondre lorsqu'on connaît la réponse; et qu'il faut se contenter du programme, car les questions "hors programmes" perturbent le bon déroulement du cours. Même si cela semble caricatural, c'est bien souvent le quotidien de ces enfants face à l'école.

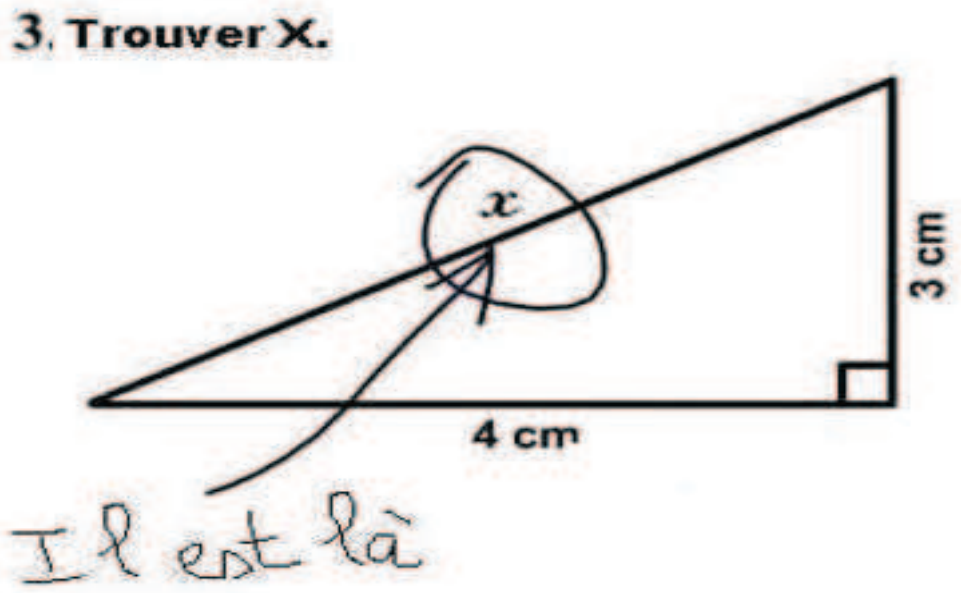
Vient ensuite, le handicap que lui impose son mode de fonctionnement si singulier. Son système de pensée, va être compris par l'école comme de la fainéantise, de la démotivation , du désintérêt ou encore un manque de travail. Sa façon d'apprendre, le fait qu'il absorbe l'information et la fixe en mémoire sans travail d'intégration, n'est pas conforme à la méthodologie scolaire et cela va lui causer de sérieux soucis dans la restitution des connaissances au "format scolaire". Vont alors arriver les mauvaises notes, les appréciations comme :"hors sujet", "où est le raisonnement?", "justifie tes résultats"...Mais lorsque l'enfant expliquera , tentera de se justifier, il s'entendra dire : "arrête de toujours discuter", "je ne veux pas entendre tes arguments, fais ce que je te demande de faire"...

De ces remarques, va naître un comportement de rébellion, une démotivation totale et une grande déception. L'enfant va alors dans certains cas ne plus rendre ses devoirs. Il préférera ne rien produire que de donner un devoir médiocre à ses yeux. Cela va conforter ses enseignants dans le fait que cet enfant à des mauvaises notes car il ne travaille pas et est de mauvaise volonté. La spirale de l'échec va s'installer et une grande souffrance va envahir l'enfant devant ce rejet de la part de ses professeurs.

Le fait que ces enfants soient souvent solitaires et mal intégrés dans un groupe-classe augmente cette souffrance. Même si les réactions varient considérablement d'un individu à l'autre, la présence de troubles du comportement est l'un des éléments les plus fréquents des descriptions faites par les enseignants. Le repli sur soi, l'isolement est de plus en plus important dans la mesure où cet enfant a le sentiment de n'être compris par personne.

Le paradoxe de l'échec scolaire de ces enfants à haut potentiel, est dans le fait que malgré un QI élevé ils sont en échec scolaire, dans la mesure où leur mode de fonctionnement ne s'adapte pas aux exigences de l'éducation scolaire. Que leur comportement agace, déroute à la fois leurs pairs et leurs enseignants. L'école devient le lieu de tous les supplices, augmente le sentiment d'être différent et favorise l'inadaptation, le repli sur-soi.

Cet aperçu sur le fonctionnement des enfants précoces nous a paru important dans la mesure où ces enfants sont par excellence des enfants dysharmoniques et vont ainsi entrer dans le cadre de notre étude de part leur mode de pensée particulier et leur raisonnement en logico-mathématique si atypique que nous développerons dans la troisième partie de cette étude.



2) LE RAISONNEMENT LOGICO-MATHEMATIQUE ET LA DYSCALCULIE

L'invention des chiffres et la mise en place des numérations figurées, écrites et parlées sont l'aboutissement d'une longue et lente histoire recouvrant plusieurs millénaires.
A travers l'histoire du nombre nous nous rendons compte des obstacles et des difficultés rencontrées lors de la construction d'un système numérique fonctionnel et opératoire. Sa simplification apparente n'est au fonds qu'une illusion car elle implique un raisonnement mental d'autant plus exigeant que les résultats en paraissent limpides. Au fur et à mesure, les générations successives ont procédé, dans le but de réduire le nombre d'éléments utilisés, à une sélection d'une extrême rigueur. Les éléments possèdent donc une grande variété de rôles, suivant une série d'indices très difficiles à repérer. De ce fait, il faut avoir assimilé la structure générale de l'ensemble pour maîtriser pleinement une tâche nouvelle. Mais jusqu'à un certain point nous pouvons faire un usage partiel de ces structures ce qui explique qu'on ne remarque pas toujours les incompréhensions au début des apprentissages.

1. L'accès aux mathématiques

A) La genèse du nombre selon Piaget

Il est impossible d'évoquer la genèse du nombre et des habiletés numériques chez l'enfant sans évoquer les travaux de ***Piaget***. Il a voulu montrer en effet que la construction de la notion de nombre ne dépend pas du langage, qui relevait pour lui des aspects figuratifs et statiques de la pensée, mais de l'action intériorisée devenue réversible, c'est-à-dire des aspects opératifs de la pensée.

Il a décrit quatre stades de développement dont les structures ne se succèdent pas mais s'intègrent les unes aux autres.

a) Le stade sensori-moteur: de la naissance à 2 ans

Dans la perspective Piagétienne, il existe une intelligence (pratique) avant le langage mais pas de pensée avant l'avènement de celui-ci. L'enfant ne peut se représenter les objets et les personnes en leur absence. A partir de réflexes simples et d'habitudes acquises, il va petit à petit organiser des conduites pour atteindre des buts.
Ce stade est caractérisé par la construction du schème de l'objet permanent et la construction de l'espace proche lié aux espaces corporels.

La structuration des réactions sensori-motrices s'établit à travers l'aspect cognitif et l'aspect affectif. *« Ces deux aspects sont à la fois des irréductibles, indissociables et complémentaires. »*
(Piaget. J et Inhelder B « Le développement de l'enfant » p26)

Sur le plan cognitif, l'enfant part d'un univers centré sur l'action propre pour aboutir à un univers objectif et décentré.

Sur le plan affectif, il est dans un égocentrisme total jusqu'à un an environ et parviendra au-delà à se situer comme un objet parmi les autres.

b) Le stade pré-opératoire: de 2 ans à 6-7ans

La pensée de l'enfant se constitue en tant qu'intelligence représentative mais n'englobe pas encore les opérations réversibles. Cette période est caractérisée par l'avènement des notions de quantité, d'espace, de temps, de la fonction symbolique, du langage... L'enfant va accéder aux représentations de ces notions par imitation et par des jeux symboliques.

La construction du schème opératoire va permettre d'initier la réversibilité et la conservation. Mais pour cela l'enfant va devoir reconstruire ce qu'il avait construit en action en représentation; il va devoir continuer la décentration qu'il avait effectué du corps sur l'action, en passant de l'action à la représentation. Avec l'acquisition du langage, il va devoir considérer l'univers de la représentation en tant qu'objet et en tant que sujet à la fois extérieur et analogue au moi.

Dans cette période, l'enfant va découvrir les activités pré-logiques, pré-numériques, et les activités de classification. Les classifications seront toujours figurales. L'enfant perçoit des relations de ressemblances et de différences mais que sur des objets présentés simultanément. Il ne s'intéresse pas à l'ensemble de la collection, mais peut utiliser tous les éléments à sa disposition pour former une figure d'ensemble: une collection figurale.

c) Le stade des opérations concrètes: de 6-7 ans à 11-12 ans

Le stade des opérations concrètes est caractérisé par l'acquisition de la réversibilité. Selon ***Piaget***, la réversibilité c'est « la capacité d'exécuter une même action dans les deux sens du parcours, en ayant conscience qu'il s'agit d'une même action ».
C'est une action qui intervient dans de nombreux raisonnements arithmétiques. Celle-ci est intériorisée et fait appel à une représentation; elle s'appuie donc sur la fonction symbolique.

Néanmoins, lors d'une transformation réversible, tous les éléments ne se modifient pas et apparaît alors le concept d'invariance. La notion de schème de conservation va pouvoir servir d'indice à l'achèvement d'une structure opératoire comme la conservation des quantités discontinues, la conservation des substances, la conservation des poids et des longueurs, la conservation des volumes.

La réversibilité amène les opérations logiques telles que la classification, la sériation et l'inclusion. Ces structures apparaissent dès le stade sensori-moteur mais c'est avec la réversibilité qu'elles deviennent opératoires. Dans la classification, la réversibilité permet à

l'enfant de voir que les sous-classes appartiennent à une classe. Pour la sériation, elle permet à l'enfant de concevoir qu'un objet est à la fois plus petit et plus grand qu'un autre élément.

Ce stade est appelé stade des opérations concrètes car les opérations sont effectuées avec des objets réels, une réalité manipulable sur laquelle l'enfant peut opérer.

d) Le stade des opérations formelles: de 11-12 ans à 14-15 ans

A ce stade, le pré-adolescent parvient à se détacher du concret, il va situer le réel dans un ensemble de situations possibles. Il va être capable de travailler sur des hypothèses et c'est donc le début de la pensée hypothético-déductive.

Dès lors, le pré-adolescent va pouvoir généraliser des opérations de classification et de sériation à partir d 'éléments quelconques. Ce processus s'appelle la combinatoire, qui va s'exercer sur des éléments verbaux et symboliques.

Ce stade va également aider l'enfant à préciser son langage. La double réversibilité et la combinatoire vont se ressentir au niveau de la formulation dans son langage. Celles-ci vont aussi permettre de faire émerger l'esprit expérimental du pré-adolescent de manière spontanée, dans la mesure où ce n'est pas enseigné à l'école.

A la différence du stade des opérations concrète, ici le pré-adolescent va faire l'inventaire complet des facteurs intervenant dans l'étude de deux éléments. Il va ainsi les isoler et vérifier leur influence un à un.

Au stade des opérations formelles, le sujet affirme les conservations physiques et spatiales et réussit la correspondance terme à terme avec l'équivalence durable des collections.

B) Les outils fondamentaux

Il nous a paru important de développer cette partie, dans la mesure où l'espace et le temps sont deux notions posant le plus de difficultés aux enfants que nous étudions dans ce mémoire. Faire un aperçu sur les liens qui peuvent exister entre les capacités numériques et le langage, ainsi que de déterminer le rôle du langage dans les traitements numériques présente un intérêt particulier dans la mesure où nous verrons ultérieurement que la dyscalculie est souvent associée à des troubles en lecture.

a) L'espace

L'espace se définit comme étant un cadre physique, mathématique, perceptif, représentatif ou conceptuel à l'intérieur duquel des objets réels ou représentés , mobiles ou immobiles, animés ou inanimés sont situés et déplacés activement ou passivement dans un système de relations mesurables.

L'espace est un outil qui se construit au fur et à mesure des acquisitions et en suivant les stades de Piaget. Nous retrouvons 3 types d'espace: l'espace topologique, l'espace projectif et l'espace euclidien à l'intérieur desquels doit s'articuler le double point de vue du perceptif et du représentatif:

- *L'espace topologique*: cet espace là est inhérent à l'objet. Il exprime les propriétés intrinsèques de l'objet. C'est donc l'objet lui-même avec son propre espace.

- *L'espace projectif:* l'espace n'est plus l'objet lui-même, mais la coordination des différents points de vue de l'objet dans un plan spatial. Ceux-ci sont considérés par rapport à l'environnement. C'est dans cet espace que l'enfant acquiert la notion de droite. Pour percevoir cet espace l'enfant doit être capable de

décentration.

- *L'espace euclidien:* dans cet espace, l'enfant est maintenant capable de coordonner les objets entre eux par rapport à un axe de coordonnées stable. Cet axe exige la conservation des dimensions attribuées à l'objet.

L'espace projectif et l'espace euclidien se construisent de manière simultanée au cours du stade opératoire et découlent tous deux de l'espace topologique. L'acquisition de ces espaces permet à l'enfant d'acquérir la conservation des surfaces qu'il basait avant sur des informations perceptives directes.

Piaget et Inhelder mettent en parallèle le fait que l'espace soit un schème unique avec un caractère continu et qui soit formateur de la notion d'objet comme tel avec une succession des stades du développement logique du niveau sensori-moteur au niveau formel.

A la naissance, l'enfant ne perçoit que des espaces distincts les uns des autres, sans relations entre eux, et qui dépendent des différents champs sensoriels utilisés. Durant les dix-huit premiers mois de l'enfance, se construit l'espace topologique qui se situe uniquement par rapport aux sujets. Cette évolution est le résultat de la coordination des actions et des déplacements de l'enfant qui engage aussi bien ses fonctions motrices que perceptives.

Dans ce temps-là, les relations qui n'étaient jusqu'alors que topologiques sont devenues progressivement projectives et métriques ou euclidiennes. Le point de référence proximal au départ est devenu peu à peu distal. Néanmoins, les références sont toujours centrées sur le corps propre de l'enfant et les points de vue ne sont toujours pas coordonnés.

Vers deux ans, avec l'apparition de la fonction symbolique, l'enfant peut agir aussi bien sur des objets réels que sur des objets symbolisés ou mentalement représentés. Va alors se constituer un espace « représentatif », qui n'est pas selon Piaget une reproduction imagée

de l'espace sensori-moteur, mais « l'expression symbolique et intériorisée de celle-ci ». De ce fait, tous les acquis sur le plan perceptif, sont à reconstruire sur le plan représentatif.

Les opérations projectives et euclidiennes vont se construire conjointement jusqu'au stade des opérations formelles mais avec un décalage temporel. Jusqu'à sept ans, l'enfant ne pourrait concevoir d'autre perspective que la sienne car ses références spatiales restent centrées sur son propre corps.

Vers huit neuf ans, l'enfant va pouvoir construire un système de référence extérieur aux sujets et aux objets. Il va pouvoir tenir compte dans un même agencement spatial des différents points de vue possibles, et coordonner entre elles les différentes perspectives pour déterminer les rapports spatiaux existant entre les éléments.

En résumé, selon ***Greco*** (1978): « les différentes variétés d'espace, d'abord hétérogènes, sont progressivement structurées par les opérations logico-mathématiques, aboutissant ainsi à la construction d'un espace rationnel et homogène. »

b) Le temps

Le temps, comme l'espace, est une notion difficile à définir dans la mesure où il existe différents temps, qu'il a plusieurs conceptualisations et qu'il évolue avec l'âge de l'individu.

Pour conceptualiser le temps il faut distinguer les deux opérations temporelles suivantes que sont l'ordre et la durée. Parler d'ordre, revient à parler de la succession des événements entre eux. La durée revient non pas à la succession des événements, mais au temps écoulé entre les événements.

Percevoir le temps c'est à la fois percevoir la succession et percevoir la durée.

De cette conceptualisation, découle trois types de temps: le temps social, le temps propre et le temps objectif.

Le temps social correspond aux repères conventionnels de la société, comme les heures,

les semaines... C'est un temps métrique et mesurable.

Le temps propre correspond au temps que chaque individu perçoit. Il faut pouvoir percevoir les notions de continuité et de discontinuité ainsi que d'ordre et de souvenir.

Le temps objectif est continu et mesurable. C'est une notion sociale dont la condition essentielle est la prise de conscience d'autrui comme sujet vivant lui aussi dans le temps. Le découpage régulier du temps conditionne notre vie.
Enfin, tout acte a un horizon temporel implicite avec un début, un déroulement et une fin.

Le temps évolue selon les âges, et l'enfant appréhende différemment les notions de durée et d'ordre selon les âges. L'âge a donc une influence sur l'estimation du temps.

On repère 3 stades caractéristiques du développement de la notion de temps chez l'enfant:

- 6 à 7-8ans: ***stade intuitif***

Le temps reste lié à l'action et demeure subjectif. Les estimations ne sont fondées que sur un aspect perceptif ou intuitif mais la logique n'est pas encore mise en place, l'enfant n'a pas encore de représentation mentale. Il n'existe pas encore de différenciation entre l'ordre spatial et l'ordre temporel.

- 7 à 9 ans: ***stade de l'intuition articulée***

L'enfant remet en doute sa première intuition et recherche de plus en plus une mesure exacte et dit « il me semble » lorsque la mesure du temps est une estimation et non une valeur exacte. Commence alors la dissociation entre l'ordre spatial et l'ordre du temps, mais de manière inconstante.

- après 9 ans: ***stade opératoire***

Ici, le temps devient objectif grâce à une construction opératoire. L'enfant peut se décentrer et donc se détacher de ses actions et de ses mouvements propres. Cette construction repose sur les structures logiques précédemment mises en place. Il peut alors déduire et établir des classifications et des sériations qui le conduisent à la réversibilité.

En conclusion, pour concevoir réellement le temps, le sujet doit être capable de se représenter et de représenter les choses au passé comme à l'avenir, tout en étant capable de prendre conscience de l'autre en tant qu'être temporel. Mais contrairement à l'espace, le temps est irréversible, sauf en pensée.
La notion de temps structuré, continu et mesurable n'est construite que lorsque le temps est objectivé, c'est-à-dire lorsque le sujet peut coordonner tous les points de vue, qu'il peut se positionner en tant qu'observateur à la fois de son passé, de son présent et de son futur.

c) Le langage

Certaines thèses postulent l'existence d'une représentation amodale des nombres alors que d'autres considèrent que le langage est le mode privilégié de représentation des nombres. Les êtres humains ont une capacité initiale d'évaluation approximative des quantités, qui peut constituer la base de la représentation sémantique des nombres.
L'existence de relations et de similitudes entre le langage et le système des nombres a été suggérée par de nombreux auteurs comme ***Hurford*** en 1987. D'autres en revanche, attestent que les capacités numériques et les capacités langagières sont séparées.

Butterworth en 1999, d'après plusieurs études, suggère que les capacités numériques peuvent être spécifiquement affectées par un trouble sans que les capacités langagières le soient, et inversement. Les données recueillies rejoignent le modèle anatomo-fonctionnel du « triple code » de ***Dehaene*** présenté dans la partie suivante. Il postule plus spécifiquement, que les trois types de représentations (analogique, verbale et arabe)

associés au traitement des quantités, qui selon lui est une capacité précoce et pré-verbale, seraient chacune susceptible de donner lieu à une atteinte spécifique. Il pose également le problème des liaisons fonctionnelles entre ces différentes représentations. Ces liaisons relient chacune des deux autres de manière indépendante. En conséquence, le passage d'une représentation à une autre, n'implique nullement de transiter systématiquement par l'interprétation sémantique dans le cas du passage du chiffre arabe à la dénomination orale par exemple.

Ces études conduisent à restreindre l'importance du rôle du langage dans les activités arithmétiques. D'une part, des capacités pré-verbales sont antérieures à l'acquisition et à l'utilisation des systèmes numériques verbaux transmis par la culture. D'autre part, notre système numérique dispose d'une relative indépendance. Se pose alors la question de l'impact du langage sur les réalisations des activités numériques.

Les neuropsychologues quant à eux, ont relevé que les troubles affectant le traitement des nombres sont fréquemment accompagnés de troubles du langage. Dans le développement, l'apparition des capacités de représentation des nombres accompagnerait celle du comptage verbal. Il existerait donc indéniablement des relations entre activités arithmétiques et les activités langagières.

Selon ***J. Mialaret***:« Le dépouillement d'une notion mathématique doit se faire de pair avec l'acquisition du langage adéquat.»

Les données recueillies sont donc ambivalentes. Si l'existence dans la cognition arithmétique d'effets associés au langage n'est plus contestée, leur interprétation fait l'objet de controverses. Ici encore, les recherches dans ce domaine étant trop récentes et peu nombreuses, ne permettent pas d'établir clairement les liens entre le langage et la cognition arithmétique.

C) La dyscalculie

Ici nous allons définir les troubles des apprentissages affectant les activités numériques connus sous le nom de dyscalculie. Ces troubles se constatent dans un grand nombre de domaines et pas seulement dans les mathématiques propres, ils peuvent se retrouver dans n'importe quelle activité mettant en jeu les habiletés numériques...Dans les troubles affectant les habiletés numériques, nous ne garderons que les troubles dits développementaux c'est-à-dire affectant les apprentissages d'enfants ne souffrant d'aucunes atteintes organiques identifiées.

a) essai de définitions

De manière générale, la dyscalculie est un développement défectueux des habiletés arithmétiques. Les enfants sont normalement intelligents et ne doivent avoir ni troubles sensoriels ou moteurs, ni anomalies neurologiques ou psychologiques.
Ils éprouvent de très grandes difficultés à acquérir et maîtriser les différentes connaissances et habiletés à l'œuvre dans les mathématiques, que ce soit au niveau de l'accès à la numération, de l'apprentissage des opérations arithmétiques, de la résolution des problèmes ou encore dans la géométrie.

Contrairement à la dyslexie, ces troubles peuvent être liés à différents éléments selon les auteurs, comme le malmenage scolaire, l'outil mathématique lui-même, à des causes affectives ou psychologiques, à des faiblesses ou des retards ou encore un décalage dans la construction des structures élémentaires de pensée comme la classification, les relations , les conservations.

Mais ces troubles doivent s'inscrire dans un contexte d'intelligence normale, et l'autre différence à établir est la base biologique du trouble qui peut être acquise ou développementale. La dyscalculie acquise signifie qu'il y a régression des habiletés qui au départ étaient normales. La dyscalculie développementale, serait un désordre de

l'acquisition des habiletés mathématiques.

Selon le ***DSM IV***, le diagnostic de dyscalculie développementale doit répondre à trois critères:

- des aptitudes arithmétiques, évaluées par des tests standardisés qui sont nettement en dessous du niveau escompté compte tenu de l'âge de la personne, de son niveau intellectuel et d'un enseignement approprié à son âge;
- une perturbation qui interfère de manière significative avec la réussite scolaire de l'enfant ou les activités de la vie courante;
- des difficultés en mathématiques qui ne sont pas la résultante de déficits sensoriels.

D'après la ***CIM 10***, la dyscalculie serait un trouble spécifique de l'arithmétique parmi les troubles spécifiques du développement des habiletés scolaires. La note obtenue en mathématiques doit se situer à moins deux écarts-types de la moyenne et l'enfant doit être exempt de troubles de la lecture et de déficience intellectuelle.

Ou encore, selon ***UK department for education and skills***, la dyscalculie est un état qui affecte la capacité à acquérir des habiletés arithmétiques. Les élèves dyscalculiques peuvent avoir des difficultés à comprendre des concepts numériques simples, une absence de compréhension intuitive des nombres et ont des difficultés pour apprendre les faits numériques et les procédures.

b) Les classifications et sous-types

L'hétérogénéité des troubles observés parmi les enfants, a suscité chez les chercheurs un grand intérêt, les conduisant à proposer diverses classifications et sous-types. Nous présenterons ici, les trois classifications principales, celles qui s'appuient sur la neuropsychologie de l'adulte, celles qui se fondent sur des bases anatomo-fonctionnelles et enfin celle qui repose sur l'étude des fonctions cognitives.

- Les classifications neuropsychologiques

Cette première fut présentée par ***Hécaen et coll.*** en 1961. Ces auteurs distinguent trois sous-types de troubles, en relation avec les atteintes hémisphériques.

Des *acalculies* provenant d'une alexie ou agraphie des nombres, sans avoir nécessairement de troubles associés en lecture et qui seraient liées à des atteintes de l'hémisphère gauche.

Des *acalculies spatiales*, se caractérisant par un défaut dans l'organisation spatiale des nombres. Ces troubles proviendraient d'une atteinte des parties postérieures de l'hémisphère droit.

Des *anarithméties*, qui correspondent à des difficultés dans le calcul en lui-même, et qui surviendraient après des lésions de l'hémisphère gauche.

En 1983, ***Badian*** s'est inspiré de cette classification pour déterminer cinq groupes d'enfants présentant des difficultés en arithmétique ou lors du dénombrement, activités préoccupant davantage les chercheurs aujourd'hui que seulement la résolution des opérations posées sur laquelle est basée la classification ci-dessus. Cinq types de dyscalculies se dégagent des troubles de ces enfants:

La *dyscalculie* survenant après une aphasie, avec alexie ou agraphie des nombres.

La *dyscalculie* provenant de difficultés visuo-spatiales avec un mauvais alignement des nombres.

L'*anarithmétie* qui se traduit par une confusion des algorithmes de calcul.

La *dyscalculie* liée à des troubles attentionnels, entraînant des oublis lors de l'exécution des algorithmes et des difficultés dans la mémorisation de tables. Badian considère ce sous-type de dyscalculie comme étant le plus fréquent.

Enfin, les *dyscalculies* qui regroupent l'ensemble de ces catégories.

Ces observations reposent sur des observations cliniques mais leur intérêt reste limité. D'une part, elles sont hétérogènes et établies tantôt par la nature des erreurs les plus fréquentes, tantôt par une cause fonctionnelle sous-jacente ou encore comme résultant d'autres troubles. D'autre part, elles sont parfois établies d'après une analyse des erreurs sur un nombre limité de tâches. Ces classifications ne pourront donc pas servir dans l'optique d'une élaboration d'outils de diagnostic et de remédiation.

- La classification anatomo-fonctionnelle de Rourke

La classification anatomo-fonctionnelle de ***Rourke*** est sans doute la plus connue. Cet auteur propose que les troubles en arithmétique soient répartis en trois groupes, en fonction des troubles neuropsychologiques classés en deux catégories: l'une basée sur des déficits verbaux reflétant un dysfonctionnement de l'hémisphère gauche et l'autre basée sur des déficiences non verbales qui résultent d'atteintes précoces affectant l'hémisphère droit. Cette classification fut établie après des études antérieures distinguant trois catégories d'enfants. Les premiers enfants présenteraient des troubles à la fois en arithmétique et en lecture; les deuxièmes n'auraient que des faibles performances en lecture; et enfin, les troisièmes auraient des troubles plus importants en arithmétique qu'en lecture et présenteraient un QI verbal supérieur au QI performance. Ces distinctions se fondent sur l'hypothèse que les difficultés en calcul résulteraient de difficultés dans l'organisation et l'intégration visuo-spatiale, tâches dépendant essentiellement de l'hémisphère droit, et qui, en cas de défaillance entraînerait une faiblesse du QI performance. Par ailleurs, un QI verbal normal dépendrait de l'intégrité de l'hémisphère gauche. Les performances de ces trois groupes ont été évaluées à travers des tâches motrices, psychomotrices et perceptives. De ces études ressort que les enfants du groupe 2 présenteraient un QI verbal nettement inférieur à leur QI performance, qu'ils seraient confinés au domaine verbal , surtout dans les aspects auditivo-perceptifs. Les enfants du groupe 3 en revanche, auraient un QI verbal nettement supérieur au QI performance, et de ce fait seraient moins performants dans les tâches demandées, notamment dans les épreuves d'extraction de concepts impliquant des raisonnements non verbaux abstraits et la capacité de bénéficier de feed-back positifs et négatifs. Les enfants représentatifs du groupe 3 correspondraient aux enfants dont nous nous intéressons dans notre étude. En 1993, ***Rourke*** évoque les travaux de ***Piaget***, et

évoque le fait que les enfants du groupe 3 n'auraient pas bénéficié autant que les autres de la période sensori-motrice de développement et que les activités non régulées par des apprentissages verbaux par cœur seraient déficientes. Ces déficiences entraîneraient un syndrome de déficience non verbale, affectant l'adaptation sociale et la stabilité émotionnelle. Ces caractéristiques comportementales correspondent également au profil des enfants présentés dans la première partie de ce mémoire.

Sur les performances en arithmétiques, ***Rourke*** présentent davantage les enfants du groupe 3. Ils commettraient des erreurs liées à l'organisation spatiale des nombres surtout au niveau des opérations, le manque de la prise d'indices visuels entraînerait des erreurs d'inattention, ils oublieraient des étapes dans les procédures de calcul, le passage d'une activité à l'autre serait difficile, ils présenteraient des troubles graphomoteurs, des insuffisances de raisonnement et de jugement.

Mais d'autres auteurs remettent en doute ces descriptions tels que ***Badian*** en 1983 ou encore ***Share et coll.*** en 1988. En effet, la description des groupes 2 et 3 faite sur la spécificité des troubles en lecture ou en arithmétique serait erronée car les deux groupes d'enfants seraient dyscalculiques et la différence résiderait dans le fait que certains présentent des troubles en lecture alors que d'autres non. Ainsi, définir les enfants du groupe 2 comme n'ayant des déficits se limitant à la sphère verbale devient paradoxal. Les hypothèses de ***Rourke*** concernant la différence entre le QI verbal et le QI performance sont elles aussi remises en question. ***Share et coll.*** parlent de différences en fonction du sexe des enfants, mais aussi que les enfants présentant des troubles à la fois en arithmétique et en lecture auraient un QI verbal faible mais également un QI performance plus faible que les enfants du groupe témoin. Enfin, ***Dowker*** en 1998 étudiera les relations qui peuvent exister entre les habiletés numériques des enfants et les scores retenus dans les QI verbal et performance. Cette analyse montrera que contrairement à ce qu'à pu décrire ***Rourke***, que ce serait davantage le QI verbal qui serait lié aux compétences en arithmétique que le QI performance.

De ce fait, bien que l'étude de ***Rourke*** soit l'une des plus connues, sa classification est néanmoins remise en question par de nombreux auteurs. Il n'est pas possible d'affirmer que

de grosses difficultés visuo-spatiales soient dans tous les cas présentes lors de troubles en arithmétique ni que ceux-ci proviendraient d'un dysfonctionnement relatif de l'hémisphère droit. Mais au vue des ces études, l'on peut affirmer que les troubles isolés de l'arithmétique sont moins importants que ceux accompagnés de troubles de la lecture.

- Les classifications cognitives

Contrairement aux classifications précédentes, les classifications cognitives sont fondées sur les processus qui sous-tendent les activités numériques. Trois classifications ont été proposées sur ces fondements.

Temple en 1992, propose une classification basée sur une étude selon laquelle trois modules fonctionnellement indépendants assureraient les traitements numériques et les calculs. Le premier module servirait à la compréhension des nombres. Il transformerait les entrées qu'elles soient verbales ou en chiffres, en représentation sémantique de la quantité. Le second module est celui de la production et transforme les représentations sémantiques en sorties verbales ou chiffrées. Le dernier module correspond aux mécanismes de calcul et comprend aussi bien les faits arithmétiques connus que les procédures nécessaires lorsque la réponse ne peut être directement retrouvée. De ces modules découlent trois types de dyscalculie.

- ✔ *La dyscalculie du traitement numérique,* représentée par des difficultés dans le traitement des symboles numériques ou des mots, notamment des difficultés à lire ou écrire les nombres.

- ✔ *La dyscalculie des faits numériques,* caractérisée par une incapacité à acquérir les tables d'addition et de multiplication.

- ✔ *La dyscalculie procédurale,* qui se manifesterait par une difficulté à planifier et exécuter les diverses étapes des algorithmes de calcul, surtout lorsque ceux-ci sont écrits et complexes.

Cette classification des dyscalculies développementales peut être comparée à celle des dissociations fonctionnelles observées chez des patients acalculiques. On ne peut néanmoins prendre cette classification en référence car elle ne se base que sur des études de cas.

Geary en 1993, reprend la classification proposée par Temple et développe les trois catégories.

- ✔ *La dyscalculie des faits numériques* résulterait pour ***Geary***, d'un trouble de la mémoire sémantique entraînant des difficultés à retrouver les faits numériques en mémoire, avec des temps de récupération lents et variables, et des erreurs lors de la récupération des réponses. Elle serait liée dans un dysfonctionnement de l'hémisphère gauche et ne serait pas un simple retard, mais une différence génétiquement héritable, et qui resterait inchangée avec l'évolution.

- ✔ *La dyscalculie de type visuo-spatial*, se traduirait par un mauvais alignement des chiffres dans les opérations posées ou encore une mauvaise interprétation de l'information positionnelle dans l'écriture en base 10. Elle pourrait aussi présenter des difficultés dans la représentation de la taille des nombres dans la ligne numérique orientée.

- ✔ *La dyscalculie procédurale* relèverait de procédures immatures de comptage avec une faible compréhension des concepts. Elle proviendrait essentiellement d'un retard de développement dû à un dysfonctionnement de l'hémisphère gauche.

Ces deux classifications reprennent l'opposition qui est établie dans les processus conduisant à la réponse , entre stratégies procédurales et récupération en mémoire. Même si les deux auteurs décrivent des types distincts, ils se rejoignent sur certains points, notamment sur les problèmes liés à la valeur positionnelle des chiffres dans l'écriture de la forme arabe des nombres, difficultés attribuées soit à des troubles de l'organisation

spatiale, soit à un module spécialisé dans le transcodage.

Enfin, ***Von Aster*** en 2000, a proposé une classification se fondant sur le modèle dit du « triple code » de ***Dehaene***. D'après ce modèle, l'information numérique peut être manipulée dans trois formats de représentation, le code analogique, le code verbal et le code arabe, desquels il décrira trois types de dyscalculie.

Le code analogique serait une représentation sémantique des nombres (de la quantité à laquelle ils réfèrent)sur une ligne numérique mentale orientée. Ce code serait impliqué dans les activités de comparaison des nombres ainsi que dans l'estimation des quantités et les calculs approximatifs.

Le code verbal, quant à lui, interviendrait dans les activités de comptage ainsi que dans l'apprentissage et le maintien des faits numériques (tables d'addition et de multiplication) qui seraient stockés sous une forme verbale.

Le code arabe serait impliqué dans les calculs complexes mais aussi dans les jugements de parité.

Il existerait des connexions entre ces différents codes, ce qui permettrait de passer directement d'une représentation verbale à une représentation arabe, sans passer par la forme sémantique du nombre. D'après ces trois codes, ***Von Aster*** définit donc trois types de dyscalculie.

- ✔ *Une dyscalculie verbale*, les difficultés seraient au niveau de la mise en route des routines de comptage pour effectuer les additions ainsi que dans le stockage et la récupération des faits numériques.

- ✔ *Une dyscalculie appelée sous-type arabe*, qui se manifesterait par des difficultés pour lire et écrire les nombres en chiffres arabes.

- ✔ *Une dyscalculie de type général, pervasive,* qui regroupe les enfants ayant des difficultés dans pratiquement tous les domaines de l'activité numérique, après un développement anormal des structures cérébrales notamment celles concernant le code analogique, privant les enfants du « sens » du nombre, et entraînant des troubles globaux. La majeure partie de ces enfants présenteraient également des difficultés en lecture, suggérant une atteinte plus importante que celle touchant uniquement le code analogique.

Nous avons présenté ici, les trois classifications principales établies dans le cadre de troubles du calcul. Nous avons vu qu'il n'existait pas de consensus sur l'existence de divers sous-types de dyscalculies. Les différents auteurs établissent différents sous-types d'après des théories qu'ils privilégient. Les causes évoquées pour ces troubles font elles aussi l'objet de plusieurs hypothèses.

c) explications possibles des troubles

Plusieurs causes ont été évoquées par différents auteurs concernant la survenue des déficits que nous venons de décrire. Nous avons délibérément exclu de cette étude les sujets déficients intellectuels, les sujets présentant des troubles de l'audition nécessitant des mesures pédagogiques particulières, et les troubles psychologiques importants comme les psychoses et les névroses. Nous retiendrons ici quatre explications principales:

- **une atteinte organique**: cette explication rejoint la description des troubles présentés ci-dessus, dans la mesure où selon l'atteinte cérébrale différents troubles apparaîtront.

- **une faiblesse de la mémoire de travail**: dans une étude faite par ***Geary*** en 1993, il a été présenté que l'arithmétique était une activité complexe et de haut niveau sur le plan cognitif, nécessitant une grande participation de la mémoire de travail. Il a souligné que ce qui faisait le plus défaut chez ces enfants seraient

des procédures de calcul immatures ainsi qu'une difficulté à stocker en mémoire, maintenir et retrouver les faits arithmétiques. Ainsi, de faibles capacités en mémoire de travail entraînant une vitesse de traitement réduite rendraient les procédures de comptage très lentes, favorisant de ce fait les erreurs mais aussi l'oubli des valeurs qui doivent être temporairement maintenues en mémoire à court terme jusqu'à l'obtention de la réponse pour que celle-ci leur soit associée.

- **des difficultés dans les habiletés visuo-spatiales:** les hypothèses visant à rendre compte de l'impact des habiletés spatiales sur les mathématiques sont diverses. Certains pensent qu'elles auraient un impact sur la résolution des opérations posées ou sur le transcodage avec des difficultés à maîtriser l'écriture positionnelle. D'autres suggèrent que des troubles de l'espace perturberaient la construction et l'utilisation de la représentation spatiale et orientée, de la ligne numérique. Un tel trouble aurait ainsi une répercussion sur l'ensemble des activités numériques.

- **des difficultés électives en mathématiques**: chez ces sujets, contrairement à ceux présentés ci-dessus généralement, le rendement scolaire est tout à fait satisfaisant excepté en mathématiques où l'échec est souvent massif et ancien. Les troubles n'apparaissent généralement qu'aux environs du CM1 lorsqu'il faut mettre en œuvre une programmation de calculs qui prend en compte un grand nombre d'informations numériques et nécessite donc de considérer à la fois le calcul effectué, ceux déjà effectués et ceux à venir. Dans ce tableau nous retrouvons souvent un QI performance inférieur au QI verbal; des difficultés dans l'appréhension des relations entre les parties et le tout; un échec dans les épreuves perceptivo-motrices ainsi qu'un développement opératoire inférieur à celui des sujets de même âge chronologique.

Les études concernant la dyscalculie n'en sont qu'à leurs débuts, et le degré de connaissance sur le sujet est bien moindre que celui acquis sur la dyslexie à ce jour. Les difficultés en mathématiques constituent un problème majeur dans une société technologique comme la nôtre. Il n'existe pas encore de définition ou de critères permettant de diagnostiquer la dyscalculie admis par tous, certains hésitant même à la considérer comme un trouble primaire et la considérant comme le résultat d'un trouble plus général des fonctions cognitives. Aussi, les manifestations des troubles n'ont été analysées que dans les domaines les plus connus et les activités numériques impliquent un tel nombre de fonctions cognitives qu'il semble impossible d'identifier la fonction responsable des déficits en arithmétique.

Le chapitre suivant donne un aperçu des difficultés que les enfants dysharmoniques peuvent rencontrer dans le domaine logico-mathématique, en tenant compte de leurs particularités comportementales et affectives, ainsi que de l'association ou non de troubles associés.

3°) DYSHARMONIE ET DYSCALCULIE

La dysharmonie cognitive représente une modalité d'interférence plus directe avec les procédures du raisonnement logique et de la pensée rationnelle, sans pour autant que la fonction quantitative (quotient intellectuel) en soit appauvrie. La dysharmonie cognitive comme nous l'avons remarqué dans la partie précédente est une anomalie de l'élaboration des fonctions intellectuelles supérieures marquée par l'absence d'homogénéité dans les procédures de raisonnement.

Selon ***Piaget***, l'organisation de la pensée logique et du raisonnement se réalise par étapes successives (sensori-motrice, pré-opératoire, opératoire concrète, et formelle) et tend à garder un équilibre homogène à chaque étape. Chez l'enfant normal, les modalités de raisonnement sont homogènes à l'intérieur de chaque étape, alors que dans la dysharmonie cognitive cette homogénéité fait défaut. En effet, les enfants ou adolescents présentant ce trouble ont recours à un mélange de modalités de raisonnement lorsqu'ils se retrouvent face à un problème à résoudre. Dans certains domaines de la pensée, ils utilisent des stratégies de fonctionnement correspondant à leur âge et à leur niveau intellectuel, alors que dans d'autres domaines ils utilisent des stratégies de la pensée qui ont été abandonnées par leurs camarades du même âge présentant le même niveau intellectuel.

La dysharmonie cognitive entraîne également d'autres difficultés. La dyspraxie notamment se retrouve souvent dans les cas de dysharmonie cognitive et est associée à des difficultés mathématiques constantes. Les écrits dans ce domaine sont peu nombreux. Si les études concernant la dysharmonie chez des enfants déficients intellectuels ou au contraire chez des enfants surdoués font l'objet de publications de plus en plus nombreuses, celles concernant des enfants dysharmoniques de notre étude sont encore quasi-inexistantes. Nous verrons également qu'un QI verbal élevé ne signifie pas forcément qu'il n'y ait pas de troubles de langage et que la comorbidité des troubles en mathématiques et en lecture est fréquente. Et enfin, nous déterminerons en quoi la prise en charge de ces enfants est singulière et les pistes de remédiation qui peuvent les aider.

1. Etat des lieux et études

La rareté des travaux scientifiques sur la dysharmonie cognitive comme nous l'entendons dans cette étude constitue une difficulté majeure dans ce mémoire. Le nombre d'études réalisé sur les troubles du calcul chez les enfants dysharmoniques reste faible voire inexistant. Nous ne disposons donc pas d'observations suffisamment larges et fiables sur la situation de ces enfants. Nous allons exposer ici les différentes études réalisées sur des syndromes dans lesquels nous retrouvons à la fois une dysharmonie cognitive et des difficultés en mathématiques. Nous rapprocherons ces données, des éléments cliniques dont nous disposons, bien que ne pouvant servir de valeurs théoriques, ils restent néanmoins le moteur de ce mémoire.

A) Les syndromes

D'après l'étude de l'***INSERM*** publiée en 2007, nous retrouvons trois syndromes particuliers dans lesquels apparaissent des difficultés en mathématiques, et qui soit par leur dysharmonie cognitive associée, ou par la spécificité de leurs troubles rejoignent ou peuvent apporter des éclaircissements sur notre étude. Nous allons donc présenter ces différents tableaux en précisant en quoi ils peuvent être en lien avec les difficultés éprouvées par les enfants concernés par ce mémoire.

a) Le syndrome de Turner

Ce désordre génétique qui résulte de l'absence d'un des deux chromosomes X présent chez les filles est connu pour être associé à des difficultés d'apprentissage des mathématiques. Ce syndrome n'intervient que très peu sur le QI global, en revanche un

décalage important entre le QI verbal et le QI performance a été démontré par ***Ballotin et Coll.***en 1998. ***Rovet*** en 1993 montre également que les filles atteintes du syndrome de Turner ont des résultats plus faibles en lecture, de même qu'en arithmétique. Les troubles affectent à la fois les opérations, la résolution des problèmes et la compréhension des concepts liés au nombre. Les difficultés en lecture ne sont pas plus importantes que dans la population témoin, de même que dans le langage. En revanche, il a été montré que les filles avec un syndrome de Turner étaient plus lentes, la vitesse étant souvent corrélée aux difficultés en arithmétique et en lecture. Le syndrome de Turner s'accompagne souvent d'un déficit des fonctions exécutives et du traitement en continu de l'information en mémoire de travail, notamment en ce qui concerne le domaine visuo-spatial. ***Mazzocco*** en 2001 mettra en évidence des déficits visuo-perceptifs et visuo-moteurs.

b) Le syndrome de l'hémisphère droit

Ce syndrome est caractérisé par un désordre comportemental qui débute tôt dans l'enfance, avec des difficultés émotionnelles et interpersonnelles, des troubles visuo-spatiaux ainsi que des difficultés dans les apprentissages en arithmétique. ***Rourke*** en 1993, a aussi évoqué plusieurs enfants qui en plus de ce tableau présenteraient des déficiences perceptivo-tactiles et psychomotrices avec des difficultés d'organisation spatiale.
En 1995, ***Nichelli et Venneri*** présenteront le cas d'un jeune adulte, pour lequel les aspects verbaux seront remarquablement préservés.

Ce tableau rejoint dans de nombreux points celui des enfants dysharmoniques présentés dans notre étude. Le différentiel que l'on suppose entre le QI verbal et le QI performance, associé aux différents troubles présentés ci-dessus rejoignent le tableau principal d'un enfant dysharmonique.

c) Le trouble de déficit de l'attention avec hyperactivité (TDAH)

Ce syndrome fait partie des troubles les plus souvent évoqués lors des troubles des apprentissages et intéresse notre étude dans la mesure où la comorbidité avec la dyscalculie est très présente. ***Shalev et Coll.*** en 2005, ont étudié un groupe d'enfants dont le diagnostic de TDAH était suspecté et qui présentaient une dyscalculie. Les problèmes attentionnels sont constants chez ces enfants-là. Une dyscalculie due aux troubles attentionnels a d'ailleurs été mise en évidence par ***Badian*** en 1983, nous l'avons évoquée dans le chapitre précédent. Le traitement médical proposé à ces enfants, dont nous parlerons à la fin de ce chapitre, peut nettement améliorer les performances en arithmétique. Il n'a en revanche pas été démontré ce que la Ritaline, traitement le plus usité dans ces troubles, permettait d'améliorer: si elle aidait les enfants à apprendre et récupérer les faits arithmétiques en mémoire, ou si elle limitait les erreurs dues à l'inattention et l'impulsivité. Nous savons néanmoins qu'elle améliore nettement la fonction d'attention et apaise les sujets pour qui la pensée devient plus fluide.

La présentation de ces différents tableaux permet d'avoir un autre éclairage sur les troubles que l'on retrouve chez les enfants dysharmoniques dont nous parlons. Dans la mesure où très peu d'études ont été réalisées sur le sujet nous ne pouvons établir la comorbidité des différents troubles, leur cause et même leurs conséquences du fait de la variabilité des tableaux. Si ces tableaux résultent d'un désordre génétique ou neurologique, alors qu'on ne connaît pas réellement les causes de la dysharmonie cognitive, il est intéressant de rapprocher les divers troubles et de s'interroger sur le sur-investissement de certaines zones cérébrales.

B) En clinique

Ce mémoire a été inspiré de faits cliniques, il nous a donc paru important, bien que n'ayant pas de valeur théorique, de faire un petit aperçu sur ce que l'on retrouve dans les divers forums évoquant les plaintes de mères en recherche d'aide pour leur enfant, ou encore lors de rencontres avec des parents.

Au niveau social et comportemental, les plaintes évoquées sont le plus souvent un problème d'adaptation scolaire, tant au niveau des relations avec les pairs, qu'au niveau de la discipline demandée en classe. Nous retrouvons des problèmes de comportement avec souvent une grande impulsivité voire de l'agressivité notamment lors d'échec à un exercice. L'inadaptation est également remarquée dans la mesure où les enfants n'ont pas intégré les différentes règles de vigueur en classe, comme attendre pour répondre qu'on les y autorise, ne pas interrompre le professeur, et dans le cas des enfants précoces, le décalage entre ce qu'attend le professeur et ce que répond l'enfant est souvent interprété comme de la mauvaise foi ou de l'impertinence. Le fait que l'enfant réussisse des tâches complexes, mais échoue lors de tâches simples voire évidentes, laisse l'entourage perplexe . L'échec scolaire, bien que l'enfant soit intelligent fait également partie des plaintes courantes évoquées par l'entourage.

En ce qui concerne les difficultés scolaires, les problèmes de représentation spatiale sont inévitables semble-t-il, et entraînent dans la plupart des cas des difficultés en géométrie ainsi que dans d'autres domaines liés aux mathématiques. Cela n'empêche pas certains enfants d'être premier de leur classe dans cette matière là. La logique peut aussi poser des difficultés à ces enfants, qui selon les énoncés et les exercices demandés ne peuvent se servir du "versant verbal" pour pallier leurs difficultés.

En français, si l'expression écrite est souvent le point fort de ces enfants, qui ont un très bon niveau de langage, il est souvent décrit une dyslexie accompagnée d'une dysorthographie massive parfois.

Enfin, la motricité fine est souvent perturbée et rejoint le tableau de dyspraxie visuo-

constructive que nous avons évoqué dans cette étude.

Nous avons regroupé ici, les points principaux recueillis dans divers témoignages et qui rejoignent les troubles évoqués tout au long de ce mémoire. Si les études sur le thème restent très peu nombreuses, le diagnostic de dysharmonie cognitive commence à faire son apparition en clinique. Si la dyscalculie commence à être considérée comme un trouble au même titre que la dyslexie et non comme simplement un fait établit qu'il existe des personnes "avec ou sans la bosse des maths". La dysharmonie cognitive pourrait être d'ici quelques années, reconnue comme un fonctionnement de la pensée différent par rapport à une "norme" établie, et plus comme une mauvaise volonté de la part de certains enfants. Ce fut le but de ce mémoire de faire un petit aperçu sur le tableau particulier de ces enfants.

2. Troubles logico-mathématiques, dysharmonie et troubles associés

Dans cette partie, nous allons présenter les troubles que nous rencontrons chez les enfants dysharmoniques et qui rendent d'autant plus difficile leur prise en charge. Les cas sont nombreux et variés, et les différences intra-individuelles ne nous permettent pas de faire ici une étude exhaustive des troubles associés. Nous avons donc décidé de ne choisir que les deux troubles majeurs rencontrés dans les différents tableaux qui sont la dyspraxie et un "retard" de langage associé. Nous gardons aussi à l'esprit que les troubles, comme dans nos différents tableaux, diffèrent selon leur degré de gravité. Mais il faut également savoir que ces troubles ne se retrouvent pas dans tous les cas de dysharmonie cognitive.

A) La dyspraxie

Nous allons définir ici, ce qu'est la dyspraxie, trouble fréquemment présent chez les enfants dont nous parlons.

La dyspraxie développementale est un trouble des apprentissages spécifiques au même titre que la dyslexie. Selon ***Stamback*** (1962), « il s'agit d'enfants d'intelligence normale, ayant une relative facilité dans le domaine du langage mais présentant pas ailleurs des difficultés importantes sur le plan moteur et dans l'organisation spatiale ».

Ces enfants ont des difficultés à planifier, à programmer et à coordonner des gestes complexes, intentionnels et orientés vers un but. Ils ont des difficultés à élaborer le programme moteur qui leur permettra de réaliser un geste conscient, et leur cerveau n'intègre pas la séquence motrice qui sous-tend l'automatisation d'un geste. Dans la majeure partie des cas, ces difficultés de coordination des praxies sont associées à des troubles oculomoteurs. Ces enfants ont des difficultés à organiser leur regard et doivent de la même façon qu'ils contrôlent l'organisation des gestes complexes, contrôler volontairement l'organisation et le calibrage de leurs saccades oculaires. Cette difficulté à acquérir des stratégies de regard efficaces est extrêmement pénalisante puisqu'elle compromet l'accès aux informations présentées visuellement. Nous parlerons dans ce cas là, de dyspraxie visuo-motrice, qui associe donc un trouble psychomoteur avec un trouble oculomoteur.

Les conséquences de la dyspraxie sur la vie quotidienne sont multiples mais dépendent aussi de leur expression plus ou moins sévère. Les enfants dyspraxiques sont pathologiquement maladroits. Ils tombent, se cognent, bousculent les autres et laissent échapper des objets. Dans les cas les plus sévères, les séances d'habillage leur demandent des efforts considérables et tout imprévu aboutit à l'échec. Les repas, avec le maniement des couverts demande aussi de grands efforts. Se repérer dans l'espace est aussi un calvaire pour ces enfants là qui errent dans les couloirs sans savoir où retrouver leur salle de classe. Ils rencontrent aussi de réelles difficultés à se repérer dans le temps et décontenancent leur entourage en demandant en plein milieu de la journée si on est le matin où le soir. Les

difficultés visuo-spatiales rendent très difficiles les activités de rangement et d'organisation des objets.

Les conséquences scolaires de la dyspraxie apparaissent dès la grande section de maternelle. La première difficulté à laquelle est confrontée l'élève dyspraxique est liée à la place majeure qui est donnée aux exercices de motricité fine. Les enseignants sont souvent déconcertés par ces enfants qui s'expriment avec une grande aisance, sont souvent très intelligents mais s'avèrent incapables de dessiner un bonhomme. Les troubles du comportement apparaissent alors. La situation se dégrade alors au moment de la dernière année de maternelle. Le nombre d'activités de préparation à l'écriture augmente et l'enfant malgré des efforts démesurés ne parvient que difficilement à écrire son nom. Le grand malentendu s'installe alors: l'enfant fournit des efforts considérables, il consacre une énergie très importante pour compenser son trouble, il s'applique à faire le mieux possible et à être attentif à son environnement. L'enfant va donc s'entendre dire "tu vois quand tu t'appliques, tu peux", ou être considéré comme paresseux ou fainéant. En l'absence de diagnostic, de multiples causes vont être données à son trouble comme le manque de maturité, ou sa motivation ou encore son environnement familial.

Les modalités d'apprentissage de l'écriture préconisées à l'école sont inadaptées aux enfants dyspraxiques. L'entrée dans l'écrit s'appuie sur des compétences développées par les activités graphiques mais requiert aussi des compétences particulières de perception des caractéristiques des lettres. Chez les enfants dyspraxiques, l'absence d'automatisation du geste moteur rend totalement inefficace le transfert des compétences acquises et leurs difficultés visuo-spatiales rend la perception des caractéristiques perceptives de ces lettres bien moins utiles qu'une description orale.

Les difficultés en lecture font elles aussi partie du quotidien de l'enfant dyspraxique. Elles sont présentes aussi à cause du manque d'automatisation des stratégies de regard qui rend la prise d'informations visuelles très coûteuse et fatigante. En particulier, la lecture demande une gymnastique oculaire très élaborée pour pouvoir localiser les mots et progresser sur la ligne que les enfants dyspraxiques ont du mal à mettre en œuvre. Ces

difficultés compromettent l'accès à la lecture courante, qui reste lente et laborieuse. A ces difficultés de lecture s'ajoutent des difficultés d'organisation du regard. Les enfants se perdent dans les textes et ils ne peuvent repérer les informations pertinentes.
En dépit d'une acuité visuelle normale, les troubles instrumentaux des enfants dyspraxiques entravent leur accès aux informations et rendent les acquisitions très difficiles voire impossibles si aucune adaptation des supports n'est mise en place.

Les difficultés en mathématiques sont elles aussi constantes chez les enfants dyspraxiques notamment en arithmétique et en géométrie.

Les difficultés de dénombrement commencent dès la maternelle avec une défaillance du pointage manuel des objets qui persistent au primaire. Leurs difficultés conduisent à des résultats médiocres dans toutes les activités de comptage de collections. La répétition de ces exercices n'aide pas les enfants, car ils détruisent peu à peu le sens du nombre, préalable essentiel au calcul. Les difficultés se poursuivent dans la numération, dans la mesure où elle repose sur les relations spatiales entre les chiffres. Il faudra alors remplacer la norme spatiale par une norme de couleur par exemple, pour que les enfants puissent lire les nombres. La pose des opérations requiert elle aussi des compétences spatiales qui font défaut aux enfants dyspraxiques. L'alignement des chiffres en ligne ou en colonne va poser de grosses difficultés à l'enfant alors même qu'il est capable de résoudre les opérations en calcul mental. Si aucune adaptation n'est mise en place, les enfants dyspraxiques vont vers un échec inéluctable en arithmétique.

La géométrie présentera elle aussi deux obstacles pour les enfants dyspraxiques. D'une part, leurs difficultés pour construire une représentation de l'espace, et d'autre part les difficultés qu'ils rencontrent à manipuler les outils nécessaires pour réaliser les figures géométriques.

B) Comorbidité avec les troubles de la lecture

Malgré un différentiel en faveur du QI verbal, les troubles ne sont pas exclus dans ce domaine. En effet, d'après certains auteurs et certaines études, les difficultés d'apprentissage associées à la dyscalculie sont fréquentes, notamment avec les atteintes du langage écrit comme la lecture et l'orthographe. Le terme de comorbidité est employé pour parler de la présence de deux troubles différents chez un même individu. Nous n'allons pas développer ici les difficultés en lecture que peuvent présenter les enfants dysharmoniques, mais établir un état des troubles que l'on peut trouver chez ces enfants là et leurs incidences sur les mathématiques.

Lewis et coll., en 1994 ont publié une étude sur les scores que des enfants de 9 à 10 ans ont obtenu à des épreuves de lecture, d'arithmétique ainsi qu'à un test d'aptitude non verbale (les Coloured Progressive Matrices de RAVEN: CPM), qui est considéré comme un test d'intelligence. Cette étude a été publiée par l'***INSERM*** en 2007. D'après cette étude, il a été mis en évidence d'une part que les enfants présentant des difficultés spécifiques en lecture sont trois fois plus nombreux que ceux qui présentent des difficultés spécifiques en arithmétique. "Ainsi, dans la population présentant des difficultés en lecture, malgré un score normal aux CPM, 36% seulement présentent aussi un trouble de l'arithmétique". Les auteurs identifient aussi que 58% des enfants présentent des difficultés en arithmétique et que 70% présentent à la fois des difficultés en arithmétique et en lecture et ont un score faible aux CPM. Les difficultés en arithmétique seraient donc liées à de faibles scores à l'épreuve d'intelligence présentée, alors que les difficultés en lecture ne le sont pratiquement pas.

Mais les études permettent d'écarter que la dyscalculie serait un trouble attribuable à un déficit général des processus langagiers. Même si cela est plus rare, il existe des enfants qui ont de faibles performances en arithmétiques alors que leurs performances en lecture sont normales. ***Lewis et coll***. ne sont pas les seuls à avoir mis en évidence cette comorbidité avec des difficultés de langage écrit notamment la lecture, mais aussi au niveau de l'orthographe; ***Gross-Tsur et Coll*** en 1996, ***Ostad*** en 1998 et ***Shalev et Coll*** en

2005 identifient aussi les difficultés en écriture comme un facteur de persistance de la dyscalculie au cours du développement. Dans les autres études ne mettant pas en évidence cette corrélation, l'on se rend compte, que si l'on étudie de plus près les tests, les enfants obtiennent aussi de faibles performances en lecture.

Il est démontré également que les enfants qui ont une comorbidité avec des troubles en lecture présenteraient un handicap plus important en arithmétique ainsi que dans les tests neurologiques. Mais la comorbidité fréquente entre des troubles de la lecture et de l'arithmétique n'a pas encore de réelles explications. ***Ostad*** en 1998, souligne qu'il n'est pas impossible que des troubles du langage puissent accroître les risques de difficultés d'apprentissage de l'arithmétique. ***Manor et Coll.*** en 2000, sont partis de cette hypothèse et ont étudié un groupe d'enfants présentant des troubles du langage avec une intelligence normale, dans le but d'intégrer une classe de maternelle, en comparaison avec un groupe d'enfants témoins. Ces deux groupes d'enfants sont soumis à des épreuves concernant la compréhension des principes du dénombrement, les habiletés de comptage, la compréhension, la lecture et l'écriture des nombres, ou encore la résolution des opérations. Sur toutes ces épreuves les enfants présentant des troubles du langage obtiennent des scores inférieurs aux enfants témoins. Il est dit également que lorsque le QI est contrôlé sur les scores en arithmétique, il apparaît que les enfants ayant des troubles du langage ont une déficience en arithmétique qui va au-delà de ce qui pourrait être attendu à partir de leur QI. De cette étude naît l'hypothèse que la comorbidité observée entre la dyscalculie et les troubles du langage pourrait provenir du niveau intellectuel.

Cette étude même si elle ne montre pas la problématique de notre étude s'en rapproche. Les enfants dysharmoniques présentent fréquemment des problèmes de lecture, d'écriture et d'orthographe. Ces troubles peuvent être directement liés aux particularités de fonctionnement cognitif ou peuvent être seulement des troubles associés, sans rapport direct. Au niveau de l'écriture, les hypothèses concernant les difficultés sont soit un décalage entre le développement de l'expression orale et le développement psychomoteur; soit un décalage temporel entre la rapidité de la pensée et le geste graphique.

En ce qui concerne la lecture, les hypothèses sont nombreuses et variées. Certaines présupposent une activation atypique du cerveau, notamment dans l'hémisphère droit au

niveau du traitement du langage. La dyslexie est aussi associée à un déficit en traitement séquentiel. L'enfant dysharmonique dispose de compétences en traitement global, simultané, bien supérieures à ses capacités de traitement séquentiel de l'information. L'enfant va lire globalement, comprend le sens, mais a plus de mal à déchiffrer, d'où la dyslexie.

Dans ces hypothèses, il n'est pas question de QI, mais de différences de fonctionnement de la pensée. Nous avons vu aussi, dans la première partie de ce mémoire, les particularités que présentaient les enfants dysharmoniques du fait de leur différentiel de QI entre le verbal et le performance. Dans les études que nous avons trouvées, nous ne pouvons établir ce qui engendre la comorbidité que l'on retrouve entre des troubles du langage et des difficultés en logico-mathématiques. Si le QI intervient, ce n'est pas lorsque celui-ci est faible qu'il faut y voir un lien. Une déficience intellectuelle engendre des troubles bien plus importants que ceux décrits ci-dessus, alors que les enfants dysharmoniques malgré leur différentiel important ont un QI dans la moyenne voire supérieur.

Dans son ouvrage sur les enfants exceptionnels, ***T. Lubart*** rapporte les travaux de ***Benbow*** et collaborateurs qui se réfèrent directement au modèle de latéralisation cérébrale proposé par ***Geschwind et Behan*** en 1982 dans une théorie sur les troubles des apprentissages. Selon ces auteurs, un excès de testostérone à la vingtième semaine de gestation in utero pourrait inhiber le développement de certaines zones de l'hémisphère gauche et conduire à une organisation cérébrale atypique. Des particularités physiologiques l'ont conduit à faire l'hypothèse d'un lien entre un type particulier de capacités intellectuelles et un développement plus important de l'hémisphère droit. Ils ont alors mis en évidence une certaine forme d'équipotentialité hémisphérique pour traiter l'information verbale qui pourrait suggérer une meilleure communication inter-hémisphérique chez ces sujets.

C) Spécificité de l'enfant précoce en mathématiques

Il est très fréquent que les enfants précoces soient très doués en mathématiques. Leur rapidité de calcul, leur facilité à produire instantanément le résultat, leur capacité étonnante à manipuler mentalement les nombres montrent précocement les compétences logico-mathématiques de ces enfants.

Ces enfants apprennent beaucoup plus tôt que les enfants de leur classe d'âge la symbolique des nombres et l'intérêt de leur utilisation, le système numérique et sa logique, ainsi que le système monétaire et savent rapidement évaluer le prix des choses. Ces compétences en calcul et en manipulation de nombres seront, pour l'enfant, un atout indéniable dans les petites classes. L'addition et la soustraction sont des mécanismes avec lesquels il jongle dans une grande aisance et une vitesse déconcertantes. Le problème va se poser lors de la multiplication, ou plutôt, lors de l'apprentissage par cœur de ces tables. La difficulté ne réside pas dans leur mémorisation, ni dans leur apprentissage mais plutôt dans le fait que celui-ci ne voit pas l'intérêt de les apprendre par cœur dans la mesure où ses stratégies de calcul mental, faites de mécanismes différents, sont beaucoup plus performants et beaucoup plus rapides que le détour par les tables de multiplication. L'attitude de l'enfant devant les tables de multiplication n'est donc pas qu'il ne les retient pas ou refuse de les mémoriser, mais bien qu'il n'arrive pas à apprendre ses tables car il considère cela comme inutile.

L'autre particularité de l'enfant précoce face aux mathématiques est qu'il ne sait pas comment il arrive au bon résultat. Les modalités de son raisonnement échappe totalement à la logique mathématique qui nous est familière. Le plus souvent, le résultat laisse perplexe tellement la rapidité et l'évidence avec laquelle il produit le résultat d'une solution nous paraît impossible. Nombreux seront ceux pensant qu'il a triché, qu'il connaissait déjà la réponse avant. D'autant plus que lorsque l'on demande à cet enfant quelle a été sa méthodologie ou sa stratégie de résolution, il se montre incapable de l'expliquer. Les modalités de raisonnement, de calcul sont inaccessibles pour les autres mais aussi pour lui-même. Il ne sait pas comment il sait : "je sais, c'est tout", répondront ces enfants.

Ces modalités peuvent passer inaperçues au primaire car comme le résultat est correct, la distinction des procédures utilisées n'est pas toujours évidente. Par exemple, il se peut que l'enfant n'ait pas posé son addition correctement et qu'il soit pénalisé pour la méconnaissance de ses tables de multiplication, ce qui laissera perplexe l'instituteur. Mais à ce stade, le résultat juste suffit souvent pour que l'élève puisse franchir les étapes et les classes sans grandes difficultés, chacun ignorant que les procédures utilisées diffèrent de celles enseignées à l'école. En revanche, à partir du collège, et plus précisément aux alentours de la quatrième, il est demandé à l'élève de développer son raisonnement et de justifier ses résultats. Cet enfant ne s'était jamais demandé auparavant comment il faisait, et n'avait même pas idée que l'on pouvait se poser ce genre de questions. Pour lui, il sait tout simplement, et cette évidence ne peut s'expliquer. Il ne s'agit ni de mauvaise volonté, ni de manque de travail et encore moins de provocation mais d'un gouffre qui sépare les deux modes de pensée.

Le fonctionnement logico-mathématique de l'enfant précoce peut être qualifié d'intuitif. On pourrait rapprocher ce fonctionnement du subitizing, qui normalement n'est appliqué que pour des petits résultats ou des configurations particulières. C'est une fonction émergente de son système de pensée. Le résultat est le produit d'un travail très rapide et inaccessible à la représentation. Comme en plus le résultat est juste, l'enfant ne voit vraiment pas la nécessité de reprendre le processus qui aurait conduit au résultat.

Certaines études récentes proposent d'expliquer ce phénomène par le fait que chez certains de ces enfants ce seraient des zones de la mémoire à long terme qui seraient sollicitées, alors qu'habituellement le calcul se fait en utilisant les ressources actives dans la mémoire à court terme. Cela se passe comme si il y avait récupération dans la mémoire à long terme des calculs déjà stockés. L'enfant récupérerait seulement le résultat pour le réutiliser.

3. Pistes de prise en charge

A) Particularités de la prise en charge

Bien que toutes les prises en charge soient différentes et adaptées au patient selon son trouble, ses particularités individuelles... dans les cas de dysharmonie cognitive certains points précis seront à développer. L'approche des enfants dysharmoniques est différente des autres, dans la mesure où elle nécessite un bilan neuropsychologique en complément du bilan orthophonique, expliquant qu'au différentiel retrouvé entre le QI verbal et le QI performance correspondent certaines des difficultés. Le fonctionnement particulier de la pensée, notamment chez les enfants précoces doit lui aussi être pris en compte et le travail devra s'articuler autour de cette particularité, si déconcertante dans le milieu scolaire. Enfin, un suivi psychologique peut-être nécessaire.

a) Le bilan

Dans la première partie de ce mémoire sur la dysharmonie, nous avons présenté le test de QI, la WISC, qui nous permettait de mettre en évidence le différentiel entre le QI verbal et le QI performance. Cette évaluation a un double intérêt: tout d'abord celui de préciser davantage les hypothèses sur l'origine d'un éventuel échec scolaire, ou de difficultés d'apprentissages, puis d'obtenir des informations essentielles sur la nature des compétences cognitives et du fonctionnement mental de l'enfant ou de l'adolescent. Ces tests peuvent apporter un éclairage tout à fait important sur la réalité d'un déficit attentionnel, associé ou non à une hyperactivité. De plus, l'intérêt est ici de pouvoir spécifier l'hétérogénéité des secteurs de compétence intellectuelle, c'est-à-dire les domaines les plus investis de la sphère mentale, et ceux qui le sont moins voire très peu.

Connaître l'ampleur du différentiel, sera aussi important pour la prise en charge future de

ces enfants. Même s'il n'a pas été démontré que les difficultés étaient proportionnelles à la valeur du différentiel, nous supposons qu'au plus l'écart est important entre les deux, au plus la dysharmonie sera importante et les troubles envahissants. Mais il ne faut pas, comme nous pouvons l'observer d'ores et déjà, associer de façon systématique une défaillance, un comportement (hyperactivité) ou un échec, à la présence de dysharmonie cognitive. Il faut laisser à l'enfant la possibilité d'exprimer ses difficultés, écouter ce qu'il a à dire de ses affects. Il est important d'accorder à la souffrance (quelle que soit la manière dont elle se manifeste) une place primordiale, avant de la renvoyer hâtivement à une origine déjà établie. Avant d'en venir trop vite à des conclusions rationnelles, il semble nécessaire, de privilégier une observation et une écoute attentives des difficultés de ces enfants.

D'un point de vue orthophonique, nous devrons comme dans tout bilan, faire une anamnèse détaillée de l'enfant, mais tenir compte aussi de toutes les données, pouvant être rapportées par l'entourage social et scolaire. La dysharmonie cognitive n'est pas encore bien connue et identifiée par tous les professionnels, et nous devons être attentifs aux différents éléments que nous avons cités ci-dessus, notamment aux faits rapportés par l'entourage familial de l'enfant, qui pourront nous amener à demander des bilans supplémentaires pour mettre en évidence les difficultés particulières qu'entraîne la dysharmonie.

Nous ferons par la suite un bilan orthophonique en fonction du trouble évoqué. Mais ici encore, une analyse qualitative du bilan est nécessaire. Si nous avons précisé que les enfants de notre étude avaient un QI verbal supérieur à leur QI performance, cela ne signifie pas forcément qu'aucun trouble n'est présent dans le versant verbal. Nous savons que la dysharmonie cognitive peut amener l'enfant à développer, sur-investir, certaines de ses capacités au détriment d'autres, et de ce fait, "camoufler" certaines de ses difficultés. L'intérêt de l'analyse qualitative sera de mettre en évidence ces difficultés passées souvent inaperçues, et qui pourront être à l'origine d'autres difficultés. Une mauvaise compréhension de l'implicite, une perception faussée des relations de cause/conséquence, ou encore une incapacité à établir des images mentales appropriées sont autant de domaines qui pourront interagir sur les mathématiques.

L'intérêt ici, n'est pas de décrire le ou les bilans orthophoniques à faire passer aux enfants que nous accueillons, mais plutôt de souligner les différents éléments à regarder lorsque des enfants se présentent avec certains des troubles évoqués au cours des deux parties précédentes. Si l'enfant est adressé par le neuropsychologue avec un bilan mettant en évidence sa dysharmonie, notre bilan sera de pointer les difficultés, comme dans les autres pathologies, mais en tenant compte, pour la suite de la prise en charge, des spécificités que nous avons évoquées.

En revanche, et c'est ce qui a constitué en partie l'intérêt de ce mémoire, est d'attiré l'attention sur le profil de ces enfants que nous recevons sans bilan neuropsychologique. Ils sont amenés par des parents qui ne savent plus comment gérer les difficultés de leur enfant, tant sur le plan scolaire que sur le plan psycho-affectif, à qui l'école dit que leur enfant fait preuve de mauvaise foi, qu'il n'essaie ni de comprendre, ni de s'intégrer à ses camarades, avec des bulletins souvent très représentatifs (VOIR ANNEXE). C'est dans ces cas-là, que nous devons nous interroger sur une éventuelle dysharmonie cognitive et demander un bilan neuropsychologique afin d'établir le diagnostic et permettre d'orienter la prise en charge au plus près des difficultés de l'enfant.

Nous avons pu voir à quel point tous les aspects de la personnalité de l'enfant sont étroitement liés, dans des interactions "neuro-psycho-socio-affectives". Il est donc important de considérer, dans la mesure du possible, un partenariat entre les différents acteurs: si les professionnels de "santé" doivent identifier et soutenir les difficultés psychiques, intellectuelles et instrumentales de l'enfant, il appartient aussi à l'entourage social et scolaire de repérer les signes de souffrance et de difficultés, et de permettre alors de répondre à ses besoins socio-éducatifs, y compris dans un enrichissement des investissements extra-scolaires.

b) Le fonctionnement de la pensée

Les travaux psychanalytiques les plus récents soulignent que l'activité mentale est issue du corps et doit être étayée, dans ses premières ébauches, par un autre appareil psychique: la pensée naît à partir des sensations, des perceptions et des émotions, interprétées et métabolisées pour le nourrisson par la psyché maternelle. C'est en effet la mère, interprétant pour le jeune enfant les ressentis qui sont pour lui indispensables, qui leur donne sens, leur permet de devenir moins angoissants, et de se transformer en éléments susceptibles d'être pensés.

Dans l'article "L'esprit et ses rapports avec le psyché-soma", ***Winnicott*** lie les premières modalités du développement mental de l'enfant à la manière plus ou moins modulée dont la mère s'ajuste aux besoins de ce dernier. Le besoin d'un environnement parfait qu'éprouve tout individu, serait un facteur crucial dans le développement de l'intellect. ***Winnicott*** suppose alors que chez les enfants précoces, le haut potentiel intellectuel serait stimulé par un environnement favorable, c'est-à-dire porteur de frustrations progressivement adaptées, qui introduisent toujours une nouvelle marge à combler par le jeu et la pensée.

La naissance de la pensée s'instaure sous l'emprise du besoin et du désir, corrélée à l'absence de l'objet: pour ***Freud***, c'est la nécessité de retrouver l'objet réel susceptible de satisfaire le besoin qui fait naître l'impulsion psychique appelée désir et conduit à la mise en place de la pensée. La pensée naît véritablement en substituant le symbole à la perception, et s'étaie sur la pulsion d'investigation. Elle se transforme par la suite en désir de connaître ce qui est caché, et par déplacement, au désir d'explorer l'espace, au maniement des symboles et à la curiosité scientifique.

Le désir de savoir est étroitement lié à la configuration œdipienne et porte essentiellement sur la question des origines. Ce désir de savoir est très tôt au cœur des préoccupations de ces enfants. Ils ont un haut souci d'anticipation et d'emprise sur l'environnement.

Les perspectives psychanalytiques comme les données de la pratique clinique montrent

la proximité des issues positives et négatives dans la constitution et le fonctionnement de la pensée. Le plus souvent, les travaux sur l'intelligence sont consacrées aux difficultés rencontrées dans la clinique, telles que l'inhibition intellectuelle, les troubles psychotiques... Mais l'intelligence ne constitue pas un domaine nettement séparé du reste de la vie psychique et l'activité intellectuelle, tout en s'en nourrissant, elle est soumise à l'impact des conflits, aux angoisses ou encore aux mécanismes de défense mis en place pour s'en protéger. Les atteintes sur la pensée, peuvent être d'autant plus durables et intenses, qu'elles interviennent tôt dans le développement. La question qui se pose est alors de savoir, si la dysharmonie est considérée dans tous les cas comme pathologique?

Les études montrent qu'il existe chez les enfants dysharmoniques des manifestations psychopathologiques, notamment des névroses obsessionnelles ou encore une coupure entre la pensée et le reste du fonctionnement psychique. Cette coupure peut permettre de maintenir un certain niveau intellectuel au sein d'une personnalité troublée. Ces enfants, dont la fragilité narcissique est fondamentale, parviennent à maintenir, grâce à un sur-investissement de la pensée, une adaptation de surface à la vie réelle, voire à la réussite scolaire. Mais certains enfants, notamment ceux ayant un très bon potentiel à l'échelle verbale, présentent très tôt des troubles majeurs, avec une inadaptation à la réalité et une telle souffrance que le maintien dans un cursus scolaire normal devient impossible.

Dans la prise en charge, toutes ces dimensions seront à prendre en compte. Considérer que les troubles du comportement sont souvent en lien avec ce mode de pensée particulier, lui-même dû à des particularités dans le développement psychique. Mais si les enfants dysharmoniques sont particulièrement perturbés, notamment dans le cursus scolaire, ils sont aussi accessibles aux techniques psychotérapiques.

c) Le suivi psychologique

Quels que soient la situation ou le motif évoqué, le psychologue va rencontrer l'enfant dans une démarche individuelle, indiquée par les parents ou conseillée par un autre professionnel selon l'âge, avec pour but l'élucidation de son mode de fonctionnement, non seulement intellectuel mais, plus largement, psychique. Il s'agit, dans la rencontre avec l'enfant, de lui permettre de répondre aux questions qui se posent, de déterminer s'il existe, du fait de ses particularités et/ou du fait de la situation extérieure une souffrance actuelle ou des difficultés prévisibles, puis de s'interroger sur les solutions à proposer. A cet effet, il est nécessaire, d'évaluer quantitativement le niveau intellectuel, mais aussi d'appréhender la variété de ses ressources, de ses potentialités diverses, d'en saisir les limites et de les comprendre.

Appréhender la personnalité dans sa globalité permet de comprendre la place qu'y occupe la fonction intellectuelle, et de mettre en évidence, s'ils existent, des troubles psychopathologiques qui sous-tendent les symptômes évoqués par l'enfant comme l'agitation, la difficulté scolaire...Lorsque c'est le cas, quoi qu'il en soit du potentiel intellectuel, le doigt posé sur ses troubles ainsi que la prise en charge, permettront d'éviter les compensations ultérieures.

Le suivi psychologique de ces enfants peut aussi s'avérer nécessaire car nombreux sont ceux souffrant de Troubles Obsessionnels Compulsifs, TOC. Ils se traduisent par des pensées démesurées par rapport à la réalité et souvent par des actes impulsifs et répétitifs. Dans les cas les moins sévères, cela ne va se produire que dans le cadre familial, mais cela peut s'aggraver avec le temps et entraîner un sentiment aigu de détresse et se répercuter sur la vie scolaire et sociale. Les obsessions les plus fréquentes touchent la saleté et un goût immodéré pour l'ordre et la symétrie. Le plus gros problème des TOC est de les détecter quand ils ne se voient pas. Ces obsessions peuvent devenir tyrannique et obséder l'enfant sans même qu'il s'en rende compte. L'enfant va en subir les conséquences sur son comportement et peut en devenir agité voire agressif. Les TOC sont également une entrave à l'adaptation scolaire et rendent l'enfant moins disponible pour les apprentissages. Ces

TOC sont à différencier des TOC habituels que présentent la plupart des enfants au cours de leur développement et qui cessent normalement vers 7-8ans. Un projet psychothérapeutique ainsi qu'un accompagnement des parents doivent être mis en place. Les parents doivent être soutenus et guidés pour gérer au mieux les attitudes incongrues de leur enfant sans tomber dans le rejet ou à l'inverse dans une complicité excessive; et le thérapeute devra essayer d'apprendre à l'enfant à modifier son comportement et son système de pensée.

Cette évaluation de l'enfant dans son ensemble, pris dans un processus dynamique, peut ouvrir sur un dialogue avec les parents et l'enfant afin d'envisager pour ce dernier la solution la meilleure. Elle permettra aussi aux autres professionnels d'avoir un éclairage supplémentaire sur l'enfant. La prise en charge pluridisciplinaire sera très bénéfique dans la mesure où les troubles touchent à la fois les apprentissages, le mode de pensée et l'adaptation sociale.

C) Pistes de remédiation

Il nous a paru important de définir ici quelques pistes de remédiation à mettre en place avec des enfants dysharmoniques. La prise en charge requiert de prendre en considération la personnalité de l'enfant, la famille et l'école. Nous avons développé précédemment les particularités comportementales des enfants dysharmoniques, que ce soit dans leur comportement avec leurs pairs, dans leur réaction face aux difficultés et à l'échec ou encore dans les particularités attentionnelles qui peuvent rendre les modalités de la prise en charge particulière. Si le comportement des enfants ne fait pas partie des modalités de prise en charge orthophonique, l'enfant est à considérer dans son ensemble et nous devons en tenir compte dans nos prises en charge.

a) L'éducation familiale et scolaire

"Les grandes personnes ne comprennent jamais rien toutes seules et c'est fatigant pour les enfants de toujours et toujours leur donner des explications".

Le Petit Prince
ANTOINE DE SAINT-EXUPERY

Voilà une phrase qu'un enfant dysharmonique aurait pu dire. Une des grandes difficultés à laquelle est confrontée l'enfant, c'est l'incompréhension de son fonctionnement face aux personnes qui l'entourent. Que ce soit les parents, le personnel enseignant voire ses camarades, l'enfant est incompris et se sent différent des autres. Un des enjeux va demeurer d'informer l'entourage de l'enfant des particularités de son fonctionnement.

Informer l'école est à la fois indispensable, mais fait craindre aux parents que l'information soit mal comprise. Il arrive encore trop fréquemment, malgré l'effort d'information autour de ces enfants, que les enseignants considèrent que ce sont les parents qui voient ainsi leur enfant. Ils leur reprochent implicitement ou plus clairement de vouloir que leur enfant soit différent des autres et lui permettre de bénéficier d'un statut particulier, d'autant plus lorsque le QI de leur enfant est supérieur à la norme. L'appui du psychologue ayant pratiqué les tests de QI, ainsi que celui des professionnels prenant en charge l'enfant, permettra de donner du poids aux propos des parents. Les enseignant doivent être considérés comme des partenaires dont l'enfant et les parents ont besoin pour sa réussite scolaire. Les professeurs et les directeurs d'établissements ont eux aussi besoin d'aide pour mieux comprendre leur fonctionnement. Leurs modalités d'apprentissage sont singulières et la tâche des professeurs, avec ces enfants, est complexe et difficile.

En ce qui concerne l'entourage des enfants, il est primordial que les parents comprennent bien que ces comportements qui peuvent parfois les horripiler (comme bouger sans cesse, ou encore les mauvaises notes dans certains domaines alors qu'ils excellent dans d'autres), sont la composante majeure de la dysharmonie cognitive, et même

si c'est parfois difficile à comprendre, la plupart des parents aident au mieux leur enfant.

En ce qui concerne l'entourage plus éloigné de l'enfant, il sera tout à fait inutile d'informer systématiquement l'entourage de ses particularités. La plupart du temps, l'interprétation qui pourra être faite de son statut d'enfant dysharmonique lui sera préjudiciable et le confortera dans son impression de différence vis-à-vis des autres personnes. Il faudra donc toujours prendre le temps d'expliquer quelles conséquences peuvent avoir les explications données à propos de son « statut » d'enfant dysharmonique, sur son comportement et que ces conséquences ne sont pas toujours faciles à gérer pour lui.

b) Remédiation dans les troubles de l'apprentissage

Nous avons établi que les enfants dont nous parlons sont intelligents et pourtant ils produisent des erreurs aberrantes, ils ignorent certains faits numériques qui devraient être acquis depuis longtemps et font des réflexions improbables dont la teneur en mathématique peut nous échapper. Ils ont néanmoins acquis l'essentiel des principes logiques fondamentaux définis par ***J. Piaget***. Ils raisonnent bien et savent quelle opération permettra de répondre à la question posée. Comment alors comprendre ces hétérogénéités? Nous savons que l'enfant ne bâcle pas son travail, qu'il n'est pas fainéant mais qu'il existe un fonctionnement particulier, un mécanisme commun au-delà de ces incohérences apparentes qui régit ce tableau insolite. L'incompétence ou l'atypie élective, dans un secteur ou un sous-secteur de la cognition, peuvent avoir l'air hétéroclites , mais sont en amont sous-tendues par cette même compétence déficitaire. Nous retrouvons ici l'intérêt du bilan neuropsychologique qui établira en partie les secteurs les plus déficitaires et mettra en relief ceux sur-investis pas l'enfant, allié important pour la prise en charge.

Nous avons évoqué que la plupart des enfants dysharmoniques présentaient des troubles de la structuration spatiale. Ce trouble cumule différentes difficultés comme des anomalies de mouvements oculaires, un problème de repérage droite/gauche ou encore des difficultés à suivre du regard les lignes, de même que le repérage spatial. Etant donné que les

difficultés se situent bien au niveau de la représentation spatiale et non pas dans une méconnaissance des mots, utiliser au maximum les compétences verbales de ces enfants sera un atout dans la rééducation. Les informations spatiales font normalement l'objet d'un traitement simultané (de nombreuses données sont prises en compte dans leur ensemble et dans leurs relations réciproques) et implicite (les différentes étapes de ces traitements ne sont pas conscientes). Si le langage n'est pas forcément le mieux adapté pour les traitements visuo-spatiaux, pour ces enfants il est le plus efficace, même s'il est fastidieux de préciser explicitement toutes les relations.

Certains problèmes peuvent aussi provenir des difficultés qu'éprouvent certains enfants à se construire des images mentales. Celles-ci peuvent être imagées ou figuratives et à ce titre, peuvent être analogiques (dans les représentations géométriques) ou propositionnelles (avec un format linguistique). La construction d'une image mentale figurative est difficile pour les enfants dyspraxiques qui sont plus performants s'ils peuvent construire des images mentales plus formelles, séquentielles et langagières. Pour construire des représentations spatiales, il n'est pas évident de passer par le langage. Le rééducateur va pouvoir, par une verbalisation précise et fiable, aider l'enfant à se construire des représentations mentales cohérentes et de ce fait se représenter l'espace de telle façon qu'il puisse réaliser ce qu'on lui demande.

De ces deux exemples concernant certaines difficultés en géométrie que peuvent avoir les enfants de notre étude, nous voyons que compte tenu de leur dyspraxie quasi-constante ainsi qu'un différentiel important en faveur du QI verbal, il est intéressant de se servir de ce canal-ci en rééducation pour les aider. Il ne faudra pas les amener à le sur-investir d'autant plus, mais plutôt se servir de leurs performances dans ce domaine pour ré-investir les domaines cognitifs qui leur font défaut.

Nous avons beaucoup insisté également sur le déficit d'attention dont pouvaient faire preuve ces enfants. Cela l'empêche de se maintenir en place et de se concentrer sur une seule activité. Si l'on rajoute à cela, que certaines activités peuvent être pour lui source d'ennuis, surtout lorsque nous sommes en face d'un enfant précoce, il est inutile de s'épuiser à contraindre l'enfant à ne pas bouger. Il faudra alors tolérer quelques

débordements mineurs. Notre rôle ici ,sera d'expliquer à la famille ainsi qu'à l'école qu'il est nécessaire de fractionner son temps de travail, de le limiter les sources de distraction pour ne pas encourager son esprit vagabond. Expliquer que ce n'est pas parce qu'il tourne autour de la table du salon en récitant sa poésie qu'il n'est pas concentré, mais que c'est un moyen pour lui de canaliser son trop plein d'énergie.

En ce qui concerne les troubles de la lecture et de l'orthographe, il conviendra d'aménager ici aussi, les supports utilisés, de faire prendre conscience à l'école et à la famille de l'origine des échecs pour ne pas renfermer l'enfant un peu plus dans ses difficultés. Passer par l'oral sera par conséquent l'approche la plus conseillée ici aussi.

Lorsque les difficultés se situent au niveau du nombre en lui-même et plus précisément dans les erreurs de comptage ***R. Brissiaud*** ou encore ***S. Baruk*** ont établi des pistes rééducatives basées sur leurs recherches en didactique. Si ***R. Brissiaud*** propose de compléter le comptage par l'utilisation des collections-témoins qui favorisent une appropriation précoce des stratégies de décomposition-recomposition avec notamment l'utilisation des doigts comme des supports privilégiés; ***S. Baruk*** quant à elle part du principe que comprendre le système linguistique qui sert à désigner les nombres, c'est comprendre les nombres eux-mêmes. Nous n'allons pas définir les différentes pistes rééducatives ici, toutes les approches peuvent s'adapter à la rééducation en tenant compte des particularités propres à la dysharmonie et aux troubles associés comme le déficit attentionnel, les troubles praxiques... Certaines notions sont communes à la rééducation de la dyscalculie. Il faut permettre aux enfants d'utiliser les nombres dans beaucoup de contextes différents pour que les mots, les signes s'imprègnent de sens. Les enfants doivent apprendre à apprivoiser les nombres en cherchant à comprendre leur écriture chiffrée, leur dénomination orale et les relations qu'ils entretiennent entre eux. Et il faut garder à l'esprit que les procédures des enfants sont très contextualisées et dépendantes des situations initiales où ils les ont rencontrées pour la première fois.

La remédiation orthophonique devra s'articuler à la fois autour du trouble logico-mathématique détecté lors du bilan en adaptant la rééducation autour des difficultés attentionnelles, praxiques... en s'aidant à la fois des compétences dans le domaine verbal

mais en veillant à ne pas augmenter le déséquilibre dans les compétences verbales et performances.

D) La ritaline dans la remédiation neuropsychologique

Il nous a paru important dans le cadre de notre étude de faire un petit aperçu de ce traitement que l'on peut donner aux enfants concernés par notre étude. Bien que son utilisation soit très contestée et empreinte à de nombreuses polémiques comme le fait qu'elle soit souvent apparentée à une drogue, son utilisation est de mise dans certains cas et de ce fait nous en ferons un bref exposé.

La ritaline est un médicament prescrit à des enfants dits hyperactifs ou à des enfants souffrant de trouble d'hyperactivité avec déficit de l'attention. (THADA)
Ce n'est pas un médicament anodin dans la mesure où dans le DSM 4, il est classifié avec les amphétamines et la cocaïne. Il existe depuis 1957, est utilisé en Suisse depuis plus de 20 ans et seulement depuis 1996 en France.

La ritaline soutient les fonctions des neurotransmetteurs. Elle assure et facilite ainsi la transmission de l'influx nerveux d'une terminaison nerveuse à une autre. C'est donc un stimulant du système nerveux central avec une activité marquée sur les activités mentales et motrices. Curieusement, la ritaline a un effet paradoxal dans la mesure où elle excite les sujets normaux mais apaise les sujets THADA.

La ritaline entraîne une amélioration du contrôle de la motricité fine. Elle améliore nettement la fonction d'attention et renforce ainsi la mémoire à court terme et les activités de concentration.

A un moment donné, l'entourage de l'enfant se trouvera en souffrance et impuissant, et il sera alors nécessaire d'intervenir. Mais il faut tenir compte du milieu de l'enfant et de son épuisement. En effet, il peut arriver que la vie sociale d'une famille s'arrêtent lorsque les

parents n'osent plus sortir avec leur enfant, sans parler de l'échec scolaire présent chez environ 20 % des enfants THADA.

Les parents ont souvent des réactions forts différentes face à la prise de ritaline. Il y a ceux qui ne se posent pas de question dans la mesure où cela peut aider leur enfant; et ceux qui apparentent cette médication à une maladie ou à la folie ou encore qui ont entendu toutes les divergences d'opinions quant à ce médicament et ne savent plus qu'en penser.

La ritaline est certes un médicament qui fait peur du fait des controverses et du manque d'informations à son sujet. Ce n'est pas un traitement donné automatiquement, mais après l'établissement d'un bon diagnostic issu généralement d'une concertation pluridisciplinaire entre toutes les personnes s'occupant de l'enfant. Le suivi neuropsychologique en parallèle des autres remédiations permettra de contrôler les effets du traitement sur l'attention, la concentration, et les autres domaines dans lesquels elle peut apporter une amélioration.

E) Une ligne de conduite commune à l'ensemble des rééducateurs

Le but ici n'est pas de décrire les différentes pistes de rééducation des enfants dysharmoniques, mais de souligner le fait que pour chaque trouble, pour chaque difficulté, il faut garder à l'esprit que même si ce sont des enfants qui s'expriment avec beaucoup d'aisance, ont un grand sens de l'humour, possèdent des connaissances approfondies dans certains sujets, ils connaissent de réelles difficultés dans les domaines décrits précédemment. Nous avons expliqué qu'une approche spécifique prenant en compte les difficultés visuo-spatiales induites par la dyspraxie visuo-constructive, insistant sur le canal verbal permettait à ces enfants de traiter différemment la géométrie qui leur pose tant de difficultés. Que de ne pas insister pour qu'ils restent calmes, sans bouger pour réciter leurs leçons leur permettait, même si cela peut nous sembler contradictoire, de rester concentrés. La prise en charge d'un enfant nécessite de considérer l'enfant dans son ensemble et pas seulement de pointer le symptôme sans tenir compte de l'individu en ce

qu'il a de singulier. Ceci est d'autant plus vrai dans le cas de dysharmonie cognitive. L'enfant dysharmonique s'est d'autant plus senti rejeté et incompris que durant de nombreuses années pour la plupart, on a pensé qu'il le faisait exprès, qu'il n'était pas adapté pour le milieu scolaire ou encore que c'était "de la mauvaise graine" comme certains le disent encore. Avant la prise en charge, il faudra rétablir un climat de confiance, lui expliquer que sa façon de penser même si elle est particulière ne fait pas de lui un être étrange. L'enjeu devient énorme. Parcours scolaire et développement de la personnalité sont indissociables, et s'entrechoquent sans cesse, inévitablement... En ratant son rendez-vous avec l'école, l'enfant risque de compromettre son rapport avec les autres, tout du moins de se le compliquer. Chaque enfant est différent, avec ses points forts et ses maillons faibles.

Boris CYRULNIK dit dans son ouvrage "Les vilains petits canards":"*Le tricot sera porteur d'une lacune ou d'un maillage particulier qui dévie la suite du maillot. Il peut redevenir beau et chaud, mais il sera différent."* Cette citation, évoque bien la problématique de notre étude, réussir à identifier la dysharmonie cognitive, aider l'enfant à combler ses lacunes et à trouver sa place dans un environnement où la norme est de rigueur deviendra l'enjeu de ces remédiations.

PARTIE PRATIQUE

1°) METHODOLOGIE

1. Présentation des cas

Cinq sujets ont été choisis pour participer à cette étude. Ils sont âgés de 4 à 17ans. Nous avons décidé de prendre un éventail d'âge très important pour montrer, bien que les enfants soient très différents, l'intérêt de la prise en charge orthophonique précoce d'une part, et d'autre part que quel que soit l'âge de l'enfant, une prise en charge globale prenant en compte aussi bien les difficultés attentionnelles, mnésiques et des apprentissages est nécessaire.

Les enfants et adolescents présentés ci-après ont tous eu une évaluation cognitive à l'aide de la WISC pour que le diagnostic de dysharmonie cognitive soit établi. Les enfants suivent une scolarité normale et sont tous suivis en orthophonie à raison d'une à deux fois par semaine pour troubles logico-mathématiques voire troubles associés comme les difficultés en langage écrit.

2. Procédure

A) Recueil des données

Les enfants dont nous parlons, étaient déjà testés aussi bien en neuropsychologie qu'en orthophonie. Etant donné le temps très important que demande un bilan orthophonique notamment pour détecter une éventuelle dyscalculie, nous n'avons pas refait passer de bilans aux enfants, et étudierons les bilans déjà effectués.

Dans la mesure où les cinq sujets présentés ont des âges différents, les bilans effectués sont différents et de ce fait nous ne pourrons comparer les enfants entre eux, selon les résultats aux différentes épreuves, mais seulement établir les corrélations que l'on peut faire entre les troubles de ces enfants et leur dysharmonie cognitive, en quoi la remédiation orthophonique ou autre peut aider ces enfants au fonctionnement particulier.

Nous allons présenter rapidement les différents bilans et épreuves qu'ont réalisés les enfants afin de faciliter l'analyse des résultats par la suite.

B) Présentation du matériel d'investigation

Nous allons présenter ici les divers bilans utilisés pour mettre à jour les troubles des enfants que nous avons choisi de présenter. Nous en ferons ici une description succincte pour permettre une analyse des différents cas plus aisée.

a) Bilan neuropsychologique

Les différents bilans neuropsychologiques ont été décrits dans le premier chapitre de notre partie théorique nous n'allons pas en refaire une analyse ici. Le bilan neuropsychologique est intéressant dans notre étude car il est le seul à pouvoir faire le diagnostic de dysharmonie cognitive et met en évidence à la fois de manière qualitative et quantitative les difficultés dans les différents domaines de la cognition et nous permettre de mettre en lien ou de faire des hypothèses sur les relations de cause à effet entre les troubles en mathématiques d'une part, les troubles éventuels dans le langage oral et écrit, et d'autre part les déficits mis en évidence dans le bilan neuropsychologique.

b) Bilan orthophonique

Nous allons ici aussi présenter de manière succincte les différents bilans ayant permis de poser le diagnostic de dyscalculie ou tout du moins de mettre en évidence des troubles en logico-mathématiques. Nous présenterons aussi les bilans effectués pour définir le niveau en langage oral et écrit et nous permettre de faire les liens entre les différents domaines.

Le bilan logico-mathématique

Le bilan logico-mathématique se fait en deux parties, avec d'une part les outils fondamentaux et d'autre part les outils logico-mathématiques. Dans le bilan il est nécessaire de tester à la fois les performances et les compétences, c'est-à-dire le savoir et le savoir-faire. On peut retrouver un niveau de performances élevé mais pas sous-tendu par un niveau de compétences adapté et inversement. Nous pouvons dans ce cas trouver des résultats très différents de ceux que montre l'évaluation scolaire.

- L'espace: il faudra regarder la latéralité de l'enfant; la façon que l'enfant a d'appréhender son espace; la figure de Rey ou encore la Goutte seront de bons outils pour analyser la perception que l'enfant a de l'espace. Ces figures seront réalisées en copie et en mémoire. Dans les cas de dyspraxie visuo-constructive les figures seront plus facilement réalisées en mémoire qu'en copie et seront donc un bon outil dans le cas précis de notre étude.

- Le temps: apprécier si l'enfant connaît la date du jour et sa date de naissance ainsi que sa connaissance des jours, de leur organisation dans la semaine... L'estimation de la durée et de la successivité et la façon de les coordonner avec le nombre devront être analysés dans le bilan. Enfin, la réalisation d'une histoire en images permettra de donner un aperçu de son organisation temporelle, de même que l'organisation de son discours.

- Le langage:évaluer ses compétences dans le lexique relatif aux mathématiques comme: chaque, autant, de plus, double, avec, entre...

- Les images mentales: il sera utile d'observer les capacités de l'enfant à former des images mentales car elles seront un des supports de notre travail sur le calcul et la numération.

- Le nombre: en évaluant le comptage, le dénombrement et apprécier aussi bien la correspondance terme à terme, la cardinalité, la non pertinence de l'ordre et le principe d'abstraction, notions essentielles pour l'acquisition du nombre.

- La numération: apprécier sa connaissance du système numérique, du système numéral et décimal ainsi que ses facultés de transcodage.

- Les opérations infra-logiques: observer si l'enfant possède les conservations physiques de substance, de poids et de volume, ainsi que les conservations spatiales de surface et de longueurs.

- Les opérations logico-mathématiques: il conviendra de définir si l'enfant est conservant (conservation des quantités discrètes, l'invariance du tout et des parties, et la commutativité);et quel est son niveau de pensée logique: classification, inclusion, sériation, permutations, déduction, réversibilité (aussi bien au niveau spatial, personnel que dans les opérations arithmétiques).

Différentes batteries peuvent être utilisées pour ce bilan comme le Tedi-math, l'UDN II, ou encore la BLM que nous ne développerons pas ici dans la mesure où ils n'ont pas été utilisés ou, seulement partiellement chez les enfants présentés ci-après.

L'ECOSSE

L'épreuve originale se déroule en trois parties. Dans un premier temps, l'orthophoniste vérifie la connaissance par l'enfant de tous les mots contenus dans les énoncés suivants. Les mots inconnus ou erronés devront être donnés à l'enfant avant de continuer l'épreuve. La deuxième partie de l'épreuve est consacrée au test de compréhension des énoncés constitués à partir de ces éléments lexicaux. Par conséquent, si les mots ou images sont correctement identifiés, les erreurs faites ultérieurement peuvent être rapportées à la plus ou moins grande complexité des énoncés. Ce test peut être présenté soit à l'oral, soit à l'écrit.

L'épreuve proprement dite porte sur 20 blocs de 4 items, comportant des énoncés illustrant une structure syntaxique donnée. Ces blocs sont étiquetés par des lettres de l'alphabet, l'ordre alphabétique correspondant à l'ordre de complexité structurale.

Ordre de complexité et nature des énoncés:

- A: syntagmes nominaux (déterminant+ nom)
- B: adjectifs seuls
- C: phrase simple (déterminant+nom+verbe)
- D: verbes à l'infinitif
- E: phrase négative simple
- F: non seulement mais aussi – à la fois
- G: phrases simples + prépositions
- H: phrases actives renversables
- I: phrases avec pronoms (sujet, objet, pluriel)
- J: phrases simples + déterminants (singulier, pluriel)
- K: mais pas
- L: phrases avec pronoms (sujet, objet, masculin, féminin)
- M: ni...ni
- N: phrase avec préposition (devant, derrière, dans, sur)

- O: phrase + préposition (au-dessus, au-dessous, sous)
- P: relative en « qui »
- Q: comparatif et superlatif
- R: passives (renversables et non renversables)
- S: effacement ou remplacement de relative
- T: relative en « que »
- U: coréférence ambiguë du pronom
- V: adjectifs ordinaux spécifiés ou non
- W: relatives complexes: sur, dans, lequel, dont

L'EVAC

L'Epreuve Verbale d'Analyse Cognitive a été établie par Janine FLESSAS et Francine LUSSIER. Cette épreuve s'adresse aux enfants et adolescents qui, en l'absence de handicap sensoriel ou intellectuel obtiennent de mauvais résultats et sont en difficultés d'apprentissage. Ces difficultés peuvent provenir d'un facteur assez méconnu qu'est le déficit d'intégration et d'organisation des informations langagières.
Cet outil diagnostic a été construit dans le but de déterminer le niveau de maîtrise de la langue et les qualités des opérations mentales dans le registre verbal; de comprendre les dysfonctionnements dans le traitement des informations; de dégager le style cognitif préférentiel de l'enfant (séquentiel ou simultané) et enfin d'orienter le type de remédiation à mettre en place avec l'enfant.

Trois échelles sont proposées sous différentes formes.

- La première comprend les tâches séquentielles qui requièrent une bonne mémoire auditive, une capacité d'analyse et la mise en place des concepts de temps.
- La deuxième comprend les tâches simultanées requérant la traduction mentale d'énoncés (à contenus littéraires ou mathématiques) en images symboliques visuelles.
- La troisième comprend les tâches de compétences linguistiques, demandant des

habiletés de synthèse d'idées, d'extraction d'inférences, d'interprétation d'inférences, d'interprétation de métaphores, de structuration grammaticale et d'accès lexical.

L'analyse clinique des notes obtenues permettra de repérer les capacités déficitaires de l'enfant comme dans l'attention soutenue, la mémoire de travail, les capacités d'abstraction, la facilité d'accès au lexique...et de cibler par conséquent les les activités de remédiation les plus appropriées.

Le profil met en évidence l'hétérogénéité éventuelle des résultats et le style cognitif préférentiel de l'enfant.

Le TLOCC

Le Test de Langage Oral Complexe pour Collégiens a été établi par N. MAURIN en collaboration avec de nombreuses orthophonistes. Cette étude concerne les collégiens de la 6° à la 3° et a pour but d'évaluer le niveau de langage oral complexe. Sous une forme exclusivement orale, il teste le vocabulaire en compréhension et en expression et la phrase, dans sa morphologie et au niveau du sens.

Dans le contenu des épreuves, une épreuve sera dévolue à la compréhension du vocabulaire, une autre pour son expression. Au niveau de la morphologie de la phrase, l'épreuve permettra d'explorer la forme des pronoms, des verbes et des conjonctions. Au niveau du sens, l'épreuve mettra en évidence la compréhension des relations de cause, de conséquence, de comparaison, de condition, d''hypothèse, d'opposition...

L'ECS III

L'Evaluation des Compétences Scolaires de cycle III, de A. Khomsi vise à la détection des enfants à risque à travers l'évaluation de leurs compétences scolaires, mais aussi d'évaluer les capacités d'autorégulation des enfants devant une tâche. Les compétences

explorées peuvent s'analyser à deux niveaux, un niveau de surface et un niveau plus profond.

Il s'agit de compétences liées au traitement du langage écrit dans une diversité de domaines, en réception et en production. D'une part, l'identification du mot écrit et de compréhension d'énoncés; d'autre part, d'orthographe lexicale et grammaticale; et enfin, du traitement du nombre et de l'arithmétique nécessairement liés au langage écrit.

Deux épreuves supplémentaires explorent d'une part le graphisme et d'autre part, la résolution de problèmes à travers le traitement perceptif et le raisonnement analogique, compétences liées à l'écrit également.

Cette batterie permettra aussi de faire des hypothèses sur les capacités de l'enfant dans les domaines de la perception, de la mémoire et de l'attention par exemple, et de prendre en compte la vitesse d'exécution des tâches, élément important pour la réussite scolaire.

ELSA

Le logiciel ELSA est un logiciel d'entraînement à la lecture savante depuis la fin du CE2 jusqu'à la fin du collège. Ce n'est pas un bilan en soi, mais un logiciel de perfectionnement des compétences de lecture particulièrement adapté à la nécessité d'élever rapidement et durablement le niveau de la lecture.

Une épreuve de test sera proposée à l'enfant ou à l'adolescent afin de définir son niveau d'efficience en lecture en début de rééducation, et cette même épreuve sera répétée de façon régulière pour définir les progrès de l'enfant.

Le vol du PC

Le test « Le vol du PC », établit par C. BOUTARD, I. CLAIRE, L. GRETCHANOVSKY, a pour but l'évaluation fonctionnelle de la lecture chez le

préadolescent et l'adolescent de 11 à 18 ans. Cette analyse s'intéresse plus particulièrement, en les quantifiant, au temps et à la qualité de la lecture, au nombre et au type d'erreurs ainsi qu'à leur répartition en fonction de leur nature, et à la compréhension du message lu.

Le texte composé tient à la fois d'une petite histoire narrative pour la compréhension d'une histoire lue et d'un texte documentaire pour lequel la compréhension exige un coût cognitif différent. Les épreuves de compréhension sont au nombre de cinq.

- un récit prenant en compte le nombre d'éléments pertinents restitués
- les réponses à trois questions ouvertes
- un QCM de dix questions de type vrai/faux
- un choix de titres: souligner les titres pouvant convenir parmi 10
- recherche d'informations dans le texte: noter le numéro de la ligne où l'on trouve l'information cible.

Test de vitesse en lecture

L'épreuve de vitesse en lecture établit par F. PASQUET, A. KHOMSI, I. NANTY et A. PARBEAU-GUENO, est étalonnée pour des élèves scolarisés du CE1 à la terminale dans le but de repérer d'éventuelles difficultés en lecture de mots. Elle évalue plus précisément l'efficience de leurs stratégies d'identification dans un contexte fortement contraint par le temps.

Différents types d'items sont définis:

- des items corrects C, qui sont correctement orthographiés. Ils peuvent servir d'indice de l'étendue du vocabulaire disponible.
- Des items de pseudo-logatomes écrits PLE, qui ont subi une perturbation graphique. Ils serviront d'indice pour évaluer l'efficacité des stratégies phono-alphabétiques dans l'identification du mot écrit.
- Des items homophones graphiques HP, inacceptables orthographiquement, mais acceptables quand ils sont produits à l'issue d'une procédure de recodage graphème-

phonème. Ils pourraient témoigner du niveau d'utilisation des connaissances orthographiques dans la lecture de mots.

La gestion de l'implicite

La gestion de l'implicite est une batterie d'évaluation réalisée par Annick DUCHENE MAY-CARLE, afin de tester les capacités de gestion des inférences sur le versant de la réception, à partir d'un matériel verbal. Etant donné les multiples facteurs para-verbaux intervenant dans la communication orale (mimiques, prosodie...), facteurs difficilement contrôlables à ce niveau d'analyse, dont l'impact doit être pris en compte, ce test a été établi sur le modèle d'un protocole écrit que les sujets pourront lire eux-mêmes. Ce test est composé de deux parties: la série A et la série B.

La série A contient 20 items qui constitue une épreuve préliminaire dont l'objectif sera d'une part de sélectionner les sujets pour lesquels la série B sera envisageable et d'autre part de les préparer au type de tâches particulières que nécessite l'évaluation de leurs capacités à gérer les inférences. Chaque texte sera suivi d'une question ouverte qui porte sur la compréhension de l'information implicite contenue dans l'énoncé.

La série B comprend 21 textes comportant des inférences qu'il conviendra de résoudre afin de pouvoir répondre aux questions. Les questions sont de cinq types différents:

- celles portant sur des informations explicites inscrites dans le texte
- questions appelées distracteurs où les informations ne sont pas contenues dans le texte et auxquelles le sujet ne peut répondre.
- des questions portant sur la gestion des inférences strictement basées sur la logique formelle.
- des questions sur la gestion des inférences basées sur des éléments liés au contexte de l'énoncé où les données pragmatiques doivent être identifiées.
- enfin, des questions portant sur la gestion des inférences basées sur un calcul interprétatif mettant en jeu à la fois les facultés de logique et la capacité à contextualiser.

2°) ETUDE DE CAS

Le choix de ce mémoire a été établi d'après des observations cliniques. Nous avons déjà évoqué précédemment dans cette étude les particularités des enfants dysharmoniques aussi bien dans leur fonctionnement atypique que dans leur prise en charge. Après avoir vu dans la partie précédente ce que nous disaient divers auteurs sur les particularités de ces enfants, nous tenterons à travers l'analyse clinique et les résultats aux divers bilans de cinq enfants suivis en orthophonie d'établir en quoi tel ou tel facteur prend une place plus ou moins prépondérante dans l'émergence et/ou la prépondérance de leurs difficultés.

Etude de cas n°1: Carine

A) Anamnèse

Carine est une jeune fille de 14 ans poursuivant une scolarité normale. Elle est née à terme mais selon les dires de sa mère elle aurait été en souffrance foetale. Elle est l'aînée de sa fratrie et sa petite soeur souffrirait de troubles dysphasiques.

Les acquisitions précoces ont été normales au cours de son développement, mais il a été remarqué une certaine maladresse. Vers 5 ans, Carine a présenté quelques difficultés comportementales, qui ont été suivies par une prise en charge psychothérapique.

Le bilan neuro-psychologique réalisé en juin 2007, alors que Carine a 10 ans et est scolarisée en CM2, met en évidence un profil dysharmonique, avec un QIV à 93 et un QIP à 79, ainsi que des troubles attentionnels. Ce bilan fut réalisé après la demande faite par l'orthophoniste.

Un premier bilan orthophonique réalisé en 2006, ne donna pas suite à une prise en charge. En revanche, un deuxième bilan orthophonique est demandé en février 2007, Carine a alors 10,5 ans et en classe de CM1. Celui-ci met en évidence un déficit de compréhension du langage oral, du langage écrit avec une vitesse de lecture très ralentie, un trouble logico-mathématique et un trouble visuo-spatial. Une prise en charge orthophonique est donc demandée.

Carine est suivie en orthophonie à raison de deux séances par semaine ainsi qu'au centre de référence. Les résultats scolaires sont fragiles mais Carine est une enfant motivée.

B) Bilan neuro-psychologique

Nous allons présenter ici les résultats aux différentes épreuves du bilan cognitif réalisé alors que Carine a 10ans. Il est noté que durant la passation des épreuves Carine se présente comme une jeune fille réservée mais participante.

Trois grands axes ont été évalués lors de ce bilan: les stratégies exécutives et attentionnelles, les processus mnésiques et l'évaluation des fonctions visuo-spatiales et sensori-motrices, et permettent de déterminer le fonctionnement cognitif de Carine.

Les stratégies exécutives et attentionnelles

Les stratégies exécutives et attentionnelles de Carine montrent une certaine lenteur et ne sont pas très efficaces. Que ce soit au niveau de l'attention visuelle, de l'attention visuo-spatiale, de l'attention visuo-graphique ou de l'attention auditive, Carine ne parvient pas à être rapide et précise. Une lenteur excessive caractérise les épreuves mettant en évidence les stratégies attentionnelles . La stratégie est aléatoire lorsque le support utilisé repose sur une présentation non structurée , alors que celle-ci est exploratoire lorsque le support est organisé. La double consigne accentue la lenteur et entraîne des difficultés de traitement et de sélectivité. La mémoire de travail auditivo-verbale est très affaiblie.

D'importantes fragilités sont remarquées dans la programmation d'un raisonnement en étapes successives, dans son anticipation et sa vérification. Le fonctionnement dit exécutif est de ce fait très perturbé. Il n'y a pas de stratégie mise en place dans l'exécution des tâches, Carine agit rapidement et les épreuves sont chutées.

Les processus mnésiques

Les performances de Carine dans les épreuves faisant intervenir les processus mnésiques sont faibles tant au niveau de la mémoire verbale que visuelle.

L'encodage en modalité verbale semble manquer d'efficacité et le rappel en mémoire d'une histoire situe les performances de Carine à moins deux écart-type de la moyenne attendue, il est donc très déficitaire. La capacité en mémoire de travail est limitée, avec un apprentissage laborieux d'une liste de mots.
Le léger défaut d'encodage n'intervient pas sur la consolidation en mémoire à long terme et l'indiçage sémantique améliore le rappel avec une reconnaissance correcte.

L'encodage visuel est également peu fonctionnel dans la mesure où Carine ne parvient pas à encoder des images présentées visuellement. La récupération des informations semble être améliorée lorsque l'encodage est renforcé par un travail de reproduction.
Mais on remarque une limitation de la performance en mémoire logique des récits ainsi que dans la mémorisation d'une figure complexe structurée.

Les fonctions visuo-spatiales et sensori-motrices

C'est la lenteur qui domine également dans ces épreuves. Carine peine à établir des liens spatiaux entre plusieurs objets présentés en modalité visuelle. Les rapports de direction entre les objets ne sont pas acquis.

Si la copie de figure est correcte et en adéquation avec son âge, Carine ne prend pas en compte la globalité et réalise chaque quart indépendamment.

Dans la reproduction d'imitations de position à l'aide d'un modèle en miroir, Carine est en difficulté. La programmation du geste sur imitation est perturbée. Les fonctions visuo-motrices semblent peu efficaces.

Nous allons présenter ici les différents scores obtenus aux différents subtests de la WISC, ainsi que l'âge d'acquisition dans lequel se situe l'enfant avec ces scores.

Les subtests verbaux:

ITEMS	SCORES	AGES
Informations	8	9,6
Similitudes	11	8,2
Arithmétique	7	8,6
Vocabulaire	10	9,1
Compréhension	9	9,1

Les subtests performance

ITEMS	SCORES	AGES
Complètement d'images	9	9,6
Code	5	8,2
Arrangements d'images	7	8,6
Cubes	9	9,6
Assemblage d'objets	5	7,2

Les subtests complémentaires

ITEMS	SCORES	AGES
Symboles	5	6,2
Mémoire des chiffres	6	7,2
Labyrinthes	11	12,6

D'après les différentes épreuves et résultats à la WISC III, nous pouvons soulever plusieurs difficultés dans les domaines de la sphère cognitive chez Carine.

Au niveau exécutif, on note une détérioration de son raisonnement du fait des troubles de la programmation et de la représentation anticipée de l'action. Le raisonnement en suite d'étapes est très difficile pour Carine qui ne parvient pas à instaurer des stratégies. Ces difficultés semblent se répercuter sur d'autres domaines de compétence et pénalisent d'autant plus Carine.

Les capacités attentionnelles sont aussi très amoindries notamment lorsqu'elles requièrent la mise en place d'une procédure. L'attention auditive et la planification sont faibles et amoindrissent l'efficacité de sa mémorisation, qui est perturbé dans toutes ses modalités avec des scores aux épreuves chutés.

L'attention visuelle semble plus efficace, ce qui lui permet de mémoriser l'information quand elle a été traitée de manière approfondie en phase d'encodage.

Le déficit d'attention reste modéré, avec une limitation des performances pour le matériel verbal notamment en mémoire de travail et en mémoire logique.

Les aptitudes visuo-graphiques ainsi que la sphère visuo-constructive sont pénalisées par une lenteur exécutive significative, bien qu'elles semblent adaptées. Les capacités de planification sont néanmoins perturbées chez Carine, du fait de difficultés d'analyse visuelle de relations d'orientation et de reproductions gestuelles en simultanée.

Les fonctions visuo-spatiales comportent des faiblesses surtout dans le plan visuo-perceptif et quand il s'agit de rendre compte des relations de direction entre divers objets et de se repérer dans l'espace de la feuille.

C) Bilan orthophonique

Le bilan orthophonique a évalué les compétences logico-mathématiques de Carine, sa perception de l'espace et du temps ainsi que son niveau de langage oral à travers le test ELO, pour le premier bilan réalisé en 2007 alors que Carine a 10,5 ans et ses compétences en lecture en 2009. Nous verrons en parallèle l'évolution de Carine deux ans après le premier bilan.

L'espace et le temps

L'espace

Lors du premier bilan, il a été demandé à Carine de reproduire la figure complexe de Rey, qui a mis en évidence que la copie de la figure était plus difficile que sa reproduction en mémoire. Cette constatation soulève la question d'une éventuelle dyspraxie visuo-constructive, dans la mesure où il est fréquent que la figure soit mieux réalisée en mémoire qu'en copie. Les rapports topologiques étaient inexistants. Dans la reproduction d'une figure avec des triangles, Carine les juxtapose un à un du haut vers le bas.

En 2009, l'espace euclidien n'est toujours pas acquis par Carine qui demeure dans un espace topologique. Des progrès sont réalisés par Carine, mais les relations spatiales ne sont toujours pas maîtrisées.

Les compétences spatiales déficitaires chez Carine peuvent être corrélées en partie avec le faible score obtenu à l'item assemblage d'objets, qui situe ses compétences à un âge de

7,2 ans alors qu'elle en a 10, ce subtest faisant appel aux capacités de structuration spatiale de l'individu.

Le temps

Carine ne sait pas lire l'heure et doit poser une soustraction pour calculer une durée. Des confusions entre les durées et les instants sont présentes ainsi que dans les notions avant/après qui ne sont pas acquises.

En 2009, l'appropriation du domaine temporel est toujours insuffisante. La planification ne peut aller au delà de l'action suivante et le raisonnement est limité. Quand Carine passe à l'action suivante, elle ne peut revenir à la précédente.

Les performances dans le domaine spatial de Carine sont en-deçà des capacités attendues à son âge, et l'on remarque que dans le subtest d'arrangement d'images Carine est au niveau d'un enfant de 8,6ans . Cet item demande de pouvoir considérer une situation dans son ensemble et de l'ordonner logiquement et temporellement. Les difficultés temporelles de Carine seront perceptibles aussi dans le traitement de certains énoncés proposés par le TLOCC que nous définirons ultérieurement.

Les compétences logico-mathématiques

Les épreuves piagétiennes

La conservation des quantités continues et discontinues est acquise; tandis que la conservation physique des longueurs est en cours d'acquisition.

La classification n'est pas totalement acquise dans la mesure où Carine a des difficultés à isoler un critère sauf celui de la couleur. En 2009, la pensée catégorielle est toujours non opératoire ce qui entraîne également des difficultés dans les traitements linguistiques.

La sériation est établie par relation univoque et la double relation n'est pas coordonnée. En 2009, celle-ci n'est toujours pas acquise dans la mesure où elle dépend de la situation et du matériel employé.

Le nombre

Le subitizing est de 4, et le dénombrement est aléatoire même sur des petites quantités. Les comparaisons ne sont pas établies en tant que relations, et le « X de plus » est compris comme une relation de transformation donc « plus X ».

En 2009, le nombre est toujours peu développé. Les comparaisons sont plutôt établies de un à un, et restent peu mobiles. Le « tout » n'est pas considéré en tant que tel.

La numération

La numération a été évaluée à partir de certaines épreuves de l'ECS III. Dans l'ensemble Carine ne maîtrise pas la numération.

On note une seule erreur de transcodage à l'épreuve de l'ECS III.

Les opérations ne sont pas maîtrisées, Carine se situe au centile 10 des CM1 et ne maîtrise ni les faits arithmétiques, ni la chaîne numérique pour laquelle les connaissances sont instables. La numération décimale n'est pas acquise, et les nombres décimaux ne sont pas compris. Le retard d'acquisition de Carine dans ces domaines correspond au résultat de la WISC à l'item arithmétique, qui situe les performances de Carine à un âge de 8,6ans.

En 2009, Carine maîtrise mieux le traitement de la numération, mais les différentes représentations du nombre restent difficiles d'accès. La pensée n'est pas encore multiplicative.

Résolution des problèmes

La résolution des problèmes n'est pas acquise par Carine, qui se situe de même que pour les opérations, au centile 10 des CM1 dans les épreuves de l'ECS III.

En 2009, si Carine a progressé dans les acquisitions des traitements relatifs au nombre et à la numération, les difficultés persistent au niveau de la pensée catégorielle, dans le traitement de la numération ainsi que dans son raisonnement qui reste très limité, ce qui ne facilite pas la résolution des problèmes.

La capacité de conceptualisation, de généralisation et de pensée catégorielle est mise en évidence dans l'item similitudes du WISC et situe les performances de Carine à un âge de 8,2 ans, en accord avec les résultats aux épreuves de l'ECS III.

Le langage oral

En 2007, les compétences de Carine en ce qui concerne le langage oral ont été évaluées grâce au test ELO. Le lexique en réception et en production se situe dans la moyenne .
De même, la production morphosyntaxique d'énoncés modélisés est correcte.

Néanmoins, les capacités de compréhension sont très déficitaires et se situent au centile 10. En première intention, les items inférentiels sont totalement chutés mais l'on obtient une meilleure compréhension en deuxième intention avec une modification des stratégies qui prennent en compte l'aspect temporel notamment. En revanche, les énoncés imageables sont mieux compris en première intention, mais peu de corrections font chuter la compréhension générale au centile 25.

On note donc un déficit de compréhension du langage oral.

En septembre 2009, les compétences du langage oral de Carine ont été évaluées grâce au TLOCC alors que Carine a 13ans.

Le lexique se situe dans la limite basse de la moyenne, avec un niveau supérieur en production.

Le niveau syntaxique se situe également autour de la limite basse de la moyenne. Au niveau morphologique, on note une difficulté plus importante dans le traitement des conjonctions.
L'analyse qualitative des phrases met en évidence une nette hétérogénéité: les notions de concessions/oppositions ne sont pas comprises, les comparaisons et hypothèses sont réussies à 25% alors que les items mettant en évidence la cause et la conséquence sont réussis à 75%.

Ce test met donc en évidence que les compétences de Carine se situent dans la moyenne basse et que la réussite n'intervient qu'après plusieurs corrections. Les différentes relations ne sont pas toutes correctement traitées. Le temps de traitement des énoncés est très supérieur à la moyenne.

On remarque ici que la vitesse de traitement des énoncés est très augmentée par rapport à la moyenne. A la WISC, l'item le plus chuté par Carine est celui des symboles, qui établit l'âge de Carine à 6,2ans. Ce subtest révèle que la vitesse de traitement de Carine est très insuffisante compte-tenu des performances demandées à Carine dans divers domaines notamment en mathématiques et en lecture.

Langage écrit

Les tests en lecture mettent en évidence, que la vitesse est très inférieure à la moyenne et que son efficacité est en deçà du minimum nécessaire. La compréhension narrative est lacunaire.

La lecture n'a été testée qu'en 2009 alors que Carine a 12,6ans et les tests soulignent une certaine lenteur avec une compréhension qui dépend essentiellement du niveau d'abstraction. Ces capacités sont en étroite relation avec le niveau de pensée logico-

mathématique défini précédemment.

Au vu de ces bilans, le diagnostic orthophonique établit en 2007 était un déficit de compréhension du langage oral, un trouble logico-mathématique avec absence de conceptualisation du nombre ainsi qu'un trouble de l'analyse spatiale, dans un contexte de dysharmonie cognitive. Un suivi orthophonique est donc mis en place pour Carine.

En 2009, après deux ans de rééducation, l'attitude de Carine s'est modifiée, elle est plus détendue et moins fatigable au cours d'une séance. Les résultats restent néanmoins très hétérogènes pour une même activité, pouvant aller d'une grande réussite à l'échec le plus complet.

L'abstraction n'est toujours pas d'accès facile pour Carine qui manque de mobilité de pensée et ne peut gérer les relations que de manière séquentielle.

Le domaine spatio-temporel n'est pas encore maîtrisé par Carine, dont l'accès dépend du fait que l'objet soit traité de manière isolée ou doive être coordonné à d'autres.

Enfin, si des progrès sont observés dans les activités numériques, celles-ci restent insuffisamment développées et les liens et relations sont difficiles à établir.

D) Discussion

Le bilan orthophonique a été proposé à Carine dans le cadre d'une plainte portant sur un trouble logico-mathématique. A l'issu de ce bilan, Carine est adressée chez une neuro-psychologue dans le but d'un bilan cognitif complémentaire après le diagnostic de dyscalculie.

Le bilan neuro-psychologique de Carine a mis en évidence la dysharmonie de son profil. Bien que le différentiel entre son QIV et son QIP ne soit pas très important (14 points), il est significatif et souligne les difficultés que nous avons pu développer au cours de la première partie de notre étude. Les difficultés majeures de Carine mises en évidence par ce

bilan sont notamment le déficit attentionnel, une lenteur excessive dans toutes les tâches effectuées. Les capacités en mémoire de travail sont limitées et rejoignent les difficultés qu'éprouve Carine au niveau de la programmation d'un raisonnement, de ses performances en mémoire logique. Ces perturbations cognitives sont à mettre en parallèle du bilan logico-mathématique.

Il est difficile de classer la dyscalculie de Carine selon les classifications établies dans la partie précédente, dans la mesure où un tableau pur n'est jamais ou presque retrouvé en clinique. Mais si nous considérons VAN ASTER, Carine présenterait une dyscalculie pervasive, ou générale. Les difficultés de Carine se retrouvent dans pratiquement tous les domaines de l'activité numérique, tant au niveau du nombre, de la numération, des outils infra-logiques, que sont l'espace et le temps ainsi que dans la résolution des problèmes. En arithmétique, la WISC établit l'âge de Carine à 8,6 ans alors qu'elle a au moment du bilan 10,6ans et confirme ses difficultés en mathématiques. Dans cette classification VAN ASTER, évoque aussi la comorbidité fréquente avec des troubles en lecture que les résultats au bilan orthophonique ont mis en évidence. Les difficultés de Carine en lecture concernent essentiellement la lenteur dans le traitement des informations qui l'empêche d'accéder à la compréhension des textes.

Carine ne maîtrise pas l'abstraction. Les difficultés se retrouvent aussi bien en lecture qu'en mathématique. Le nombre est une abstraction en lui-même et ne peut être acquis tant que l'abstraction n'est pas acquise.

D'après les épreuves proposées à Carine évaluant le langage oral, il a été souligné un déficit dans la compréhension surtout dans les énoncés inférentiels, qui nécessitent pour leur compréhension un raisonnement, ainsi que l'abstraction.
Le phénomène d'abstraction non perçu par Carine se répercute donc dans de nombreux domaines et son acquisition semble indispensable pour que Carine puisse progresser dans les différents éléments lui posant des difficultés.

Une question se pose donc à l'issue de ce cas clinique, celle de la remédiation chez l'enfant dysharmonique. Même si le différentiel est moindre comparé à d'autres enfants, et

que le QIV n'est pas très élevé, les caractéristiques de la dysharmonie se retrouvent chez Carine, tant au niveau comportemental, qu'au niveau des compétences cognitives. Il ne semble pas justifié de retenir les mêmes critères d'intervention, que dans la population d'enfants ne présentant pas de dysharmonie cognitive. Il est primordial de proposer une prise en charge adaptée. Les fluctuations des résultats de Carine au cours des séances peuvent être définies comme étant une particularité de son profil cognitif. Nous pouvons préciser également d'après les résultats aux différents tests que ses difficultés comportementales et attentionnelles retentissent de manière significative sur ses acquisitions.

La prise en charge psychothérapique a aidé Carine à maîtriser son comportement et semble être une bonne indication dans l'optique d'une prise en charge pluridisciplinaire.

La remédiation neuropsychologique pour les difficultés attentionnelles et mnésiques en parallèle de la prise en charge orthophonique permettra à Carine de mettre en place des stratégies pour pallier ses difficultés. L'information donnée aux parents ainsi qu'à l'entourage éducatif de Carine peut s'avérer être une allier dans la remédiation. La pression scolaire et familiale entraînant nécessairement un comportement d'agressivité chez Carine voire d'échec.

La mise en place d'une rééducation globale semble donc être adaptée pour Carine. Il conviendra d'éviter que Carine mette en place des compensations pour camoufler ses difficultés plus importantes dans le domaine performance. Une prise en charge spécifique pourra limiter les risques d'échec scolaire.

Etude de cas n°2: Laurie

A) Anamnèse

Laurie est une jeune fille de 14 ans suivant une scolarité normale. C'est la fille cadette d'une fratrie de trois enfants: une soeur aînée et un petit frère. Aucun antécédent n'est signalé pour la grossesse ou la naissance.

Dans les acquisitions précoces, Laurie a marché à 14 mois, le langage a été précoce et il est signalé un terrain allergique. Laurie porte des lunettes mais cela n'influe pas sur ses acquisitions.

Un premier bilan neuropsychologique réalisé en décembre 2004 alors que Laurie a 8,6 ans et est en CE2, suite à une demande familiale pour des difficultés d'attention met en évidence un profil dysharmonique, avec un QIV à 119 et un QIP à 101, ainsi que de grandes difficultés d'attention. Il est alors conseillé une prise en charge orthophonique pour des difficultés dans l'organisation visuo-spatiale et en logico-mathématique.

Un deuxième bilan est proposé en novembre 2006, Laurie est alors en CM2 et est âgée de 10,5 ans, afin de déterminer à nouveau le profil cognitif de Laurie et les évolutions dans les différents domaines alors qu'elle est suivie en orthophonie depuis 2005, à raison de deux séances par semaine, pour dyscalculie et troubles de l'organisation visuo-spatiale.

Le premier bilan orthophonique réalisé montre que Laurie a un trouble de l'évocation, un trouble dans l'organisation visuo-spatiale et le nombre et la numération ne sont pas construits. Laurie est suivie en orthophonie depuis 2005. En 2009, il a été proposé à Laurie une aide thérapeutique temporaire à base de Ritaline.

Laurie est une jeune adolescente à l'aise face à l'adulte et coopère. Elle est distraite par

les stimulis externes et exprime ses difficultés surtout au niveau logico-mathématique. C'est une enfant très investie par la rééducation.

B) Bilan neuro-psychologique

Pendant le bilan, le premier réalisé en 2005 alors que Laurie a 8,6ans et le deuxième un an après, Laurie s'est montrée très collaborante, désirant réussir les épreuves. Mais Laurie semble avoir des difficultés à assumer l'échec à une épreuve et détourne rapidement son attention si elle n'y arrive pas rapidement. On note un manque de persévérance dans toutes les épreuves lui demandant trop d'efforts ainsi qu'un manque de méthode.

Plusieurs tests ont été réalisés dans le but de déterminer le profil cognitif de Laurie, autour de quatre grands domaines: les fonctions intellectuelles, les fonctions exécutives et attentionnelles, les fonctions mnésiques et les fonctions visuo-spatiales.

Les fonctions intellectuelles: la WISC III

Nous allons donner ci-dessous les différents résultats obtenus à la WISC III et nous déterminerons ci-après en quoi ils sont significatifs d'un profil dysharmonique.

Les subtests verbaux

ITEMS	SCORES	AGES
Informations	18	12,1
Similitudes	13	10,2
Arithmétique	6	7,2
Vocabulaire	14	10,1
Compréhension	14	10,6

Les subtests performance

ITEMS	SCORES	AGES
Complètement d'images	18	16,1
Code	11	9,2
Arrangements d'images	8	7,2
Cubes	8	8,2
Assemblage d'objets	6	6,2

Les subtests complémentaires

ITEMS	SCORES	AGES
Symboles	11	8,1
Mémoire des chiffres	12	10,1
Labyrinthes	14	15,1

Les résultats obtenus à la WISC III, établissent un QI verbal à 119 qui situe Laurie dans un niveau normal fort. Si on enlève l'impact du calcul mental, qui fait chuter Laurie à l'item arithmétique, son niveau de QI verbal se situe à 130, donc dans les 2% supérieurs de la population. Il est à noter une certaine inhibition intellectuelle en compensation de réactions émotionnelles trop envahissantes qui affaiblissent les performances de Laurie dans ce domaine. Laurie n'a pas trouvé de ressources pour évacuer le stress, et veut se montrer sereine mais par souci de maintien des apparences. L'émotivité n'est pas encore bien contrôlée pour son âge.

En ce qui concerne le niveau de Laurie dans les épreuves performance, son niveau est moyen avec un QI performance à 101. Les subtests posant le plus de difficultés à Laurie sont l'assemblage d'objets et l'arrangement d'images qui évaluent l'âge de Laurie respectivement à 6,2 ans et 7,2 ans alors que Laurie au moment du bilan est âgée de 8,6 ans. Ces items font appel aux capacités d'organisation mentale du temps et de l'espace. La sensibilité émotive de Laurie entrave ici aussi les résultats. On peut d'ailleurs se demander si les résultats aux différents items ne sont pas plutôt représentatifs de ses difficultés à gérer le stress et l'échec que de son niveau de compétences.

Les résultats à la WISC III mettent en évidence une différence de 18 points entre les capacités verbales très supérieures à la moyenne et les capacités non-verbales dans la moyenne. Le QI total ne peut donc être calculé. Si le profil de Laurie montre un bon niveau général de compétences, les résultats sont disparates et donnent un profil

dysharmonique. Nous pouvons établir un lien entre ce différentiel important et les difficultés émotives de Laurie qui entravent ses résultats. Nous avons souligné dans notre première partie d'étude que des résultats disparates dans le domaine verbal et performance entravaient le bon fonctionnement de l'enfant, provoquant stress et angoisse face à l'échec d'autant plus lorsqu'un domaine est sur-investi. L'harmonisation des compétences ainsi qu'un travail psychologique avec Laurie pour l'aider à gérer sa sensibilité émotionnelle et améliorer sa confiance en elle serait envisageable et bénéfique pour Laurie.

Les domaines de la cognition qui suivent ont été testés ultérieurement chez Laurie, alors qu'elle avait 10,5ans et était en CM2.

Les fonctions exécutives et attentionnelles

Ces fonctions ont été évaluées grâce à trois items de la NEPSY que sont l'attention visuelle, l'attention auditive et la tour. Les résultats laissent entrevoir que pour les trois items, les temps d'exécution sont ralentis et la précision est privilégiée à la rapidité.

Au niveau visuel, le balayage n'est pas stratégique et la contrainte temporelle augmente le manque de stratégie.

Au niveau de l'attention auditive, les réactions sont dans la moyenne mais augmentent de manière significative lorsque l'on rajoute des contraintes. Lors de tâches soutenues, l'attention est fluctuante.

Les processus exécutifs quant à eux ne sont pas opérants au niveau de l'anticipation et de l'organisation d'un raisonnement. Ces difficultés sont à relier à la faiblesse de la mémoire de travail évaluée au même moment par deux épreuves de la WISC IV, celle de mémoire des chiffres et celle de séquences lettres/chiffres. Ces épreuves révèlent que la mémoire de travail dans le maintien et la manipulation des informations est limitée et que les performances sont très en-dessous du niveau attendu. Cette faiblesse interviendra dans le traitement des processus séquentiels ainsi que dans l'efficience de la lecture mise en évidence par le bilan orthophonique que nous verrons par la suite.

Les processus mnésiques

Les tests n'ont pas mis en évidence de difficultés de mémoire chez Laurie. L'encodage et le stockage sont de bon niveau. L'indiçage améliore le rappel dans la mémoire narrative.

Les fonctions visuo-spatiales

Les fonctions visuo-spatiales ont été appréciées en 2006, alors que Laurie avait 10,5 ans grâce à la figure de Rey. Aucun trouble praxique n'est mis en évidence, il est néanmoins à noter que Laurie ne perçoit pas la figure dans sa globalité.

En définitive, le bilan neuropsychologique met en évidence chez Laurie des compétences disparates en fonction du domaine: verbal ou performance. Ce profil dysharmonique est accompagné de difficultés attentionnelles fluctuantes qui, associées à une limitation de la mémoire de travail vont entraver les performances de Laurie dans divers domaines. Une dyscalculie est aussi mise en évidence, et le bilan orthophonique pratiqué va affirmer ce diagnostic. Il semble également que la fragilité émotionnelle de Laurie agisse de manière significative sur ses performances, les résultats sont donc peut-être à nuancer. Un suivi psychologique pourrait être nécessaire et la question d'un psycho-stimulant s'est posée à la fin du bilan et est à ce jour en cours d'essai.

C) Bilan orthophonique

Laurie consulte la première fois en orthophonie alors qu'elle est en CE2 pour un bilan de dyscalculie, elle est alors âgée de 8,9ans. Elle est suivie depuis régulièrement en orthophonie et nous verrons son évolution avec un autre bilan réalisée alors que Laurie est en classe de 6° à 12 ans.

L'espace et le temps

L'espace

Lors du premier bilan, il a été objectivé un trouble de l'organisation spatiale chez Laurie. L'analyse des éléments constitutifs d'une figure est impossible. Elle est reproduite par juxtaposition des segments les plus petits. L'orientation est aussi difficile. Ces difficultés peuvent être rapprochées de l'épreuve de la figure de Rey proposée à Laurie lors du bilan neuropsychologique, qui a mis en évidence que la globalité n'était pas perçue, ce qui entraîne selon les épreuves des difficultés plus ou moins importantes.

Lors du bilan d'évolution, les progrès de Laurie sont significatifs mais des éléments lui font toujours défaut comme la décentration qui demeure aléatoire et le manque de réversibilité. Ce manque de réversibilité va se ressentir au niveau de l'acquisition des structures logiques élémentaires, mais aussi comme nous le verrons plus loin, dans le traitement du discours, dans la gestion des conjonctions ou des comparaisons, qui vont faire défaut à Laurie. L'épreuve de la WISC , assemblage d'objets, fait appel à la structuration spatiale et situe les compétences de Laurie comme un enfant de 6,2 ans, en corrélation avec l'analyse clinique qui a été faite ici.

Le temps

Le domaine temporel n'est pas maîtrisé par Laurie pour qui le jugement perceptif temporel est indissociable de l'espace et ne lui permet pas de percevoir la simultanéité d'un départ ou d'une arrivée.

Les connaissances sociales ne sont pas connues, de même que les saisons. Laurie ne sait pas lire l'heure et ne peut apprécier une durée, de même qu'elle ne possède pas l'équivalence. Sans équivalence, l'accès au nombre va être entravée.

Les compétences logico-mathématiques

Les épreuves piagétiennes

La conservation est réussie lorsque elle est réalisée par correspondance terme à terme, mais les difficultés de Laurie à faire des images mentales lui font perdre la conservation. Un faible niveau d'abstraction va augmenter ses difficultés à acquérir les différentes structures logiques.

La classification n'est pas acquise chez Laurie qui ne peut isoler un seul critère qu'après guidage. Le nom du critère n'est pas non plus verbalisé et doit être induit.

L'inclusion est instable et contextuelle. Elle est capable d'amorcer le processus mais se perd. Lors du bilan effectué alors que Laurie a 12 ans, le principe d'inclusion n'est toujours pas compris. La généralisation n'est pas maîtrisée et se ressent dans certaines de ses compétences linguistiques de même que dans le subtest similitudes qui situe les performances de Laurie dans la moyenne d'un enfant de 10,2ans.

La sériation est établie par comparaison 1 à 1. Laurie ne perçoit pas les relations et son jugement se fait selon les états et les propriétés. Ici encore, on remarque que Laurie ne peut coordonner les différents éléments, de même que dans les épreuves de langage oral complexe qui montrent une faiblesse dans l'usage des conjonctions, principe même de la coordination.

Le nombre

La chaîne numérique n'est pas manipulable même avant la première dizaine. On trouve aussi des erreurs dans le transcodage et le dénombrement par pas de deux est impossible. Enfin, les faits arithmétiques ne sont pas connus et le comptage s'effectue sur les doigts. Ce retard d'acquisition est en adéquation avec l'âge défini à l'épreuve arithmétique de la WISC qui établit l'âge de Laurie à 7,2ans. Le manque de réversibilité de pensée de Laurie ainsi

que ses difficultés d'abstraction ne rendent pas aisé l'accès au nombre.

La numération

La numération n'est pas maîtrisée lors du premier bilan et ne le sera toujours pas lors du deuxième bilan, notamment pour les nombres décimaux.

En ce qui concerne les opérations, si les faits arithmétiques de l'addition et la soustraction sont connus, les erreurs de calcul sont fréquentes. La multiplication en revanche, est impossible et la pensée multiplicative absente.

Le calcul mental est également impossible et est effectué sur les doigts.

La résolution des problèmes

Les énoncés des problèmes doivent être écrits car Laurie ne peut les retenir oralement. Seul le problème par transformation est réalisé. On peut estimer que les difficultés de Laurie à traiter l'abstraction, ainsi que ces difficultés à coordonner les éléments entre eux sont des facteurs d'échec dans le traitement des problèmes.

Lors du bilan effectué lorsque Laurie a 12ans, les problèmes proposés sont du niveau opératoire concret. En raison du manque de réversibilité et de la non perception des rapports entre les éléments, les problèmes ne sont pas réussis.

Le langage oral

Le langage oral est évalué grâce au test ECOSSE lors du premier bilan alors que Laurie a 8,9ans. Le niveau de compréhension de Laurie se situe dans la moyenne pour sa classe d'âge. Les items relatifs aux relations spatiales et au nombre ordinal et cardinal sont

échoués pour la plupart. L'organisation syntaxique est simple et correcte hormis l'usage des prépositions spatiales.

Ces résultats sont en étroites corrélation avec ceux trouvés précédemment, que ce soit dans le bilan neuropsychologique ou dans le bilan orthophonique concernant le trouble dans l'organisation spatiale.

Le langage oral sera évalué pour le bilan d'évolution grâce au TLOCC. Un temps de réalisation deux fois plus long que la moyenne est à noter. L'ensemble des épreuves situe Laurie dans la moyenne. Lors de l'étude qualitative on remarque néanmoins une faiblesse dans l'usage des conjonctions et dans la manipulation des comparaisons. Cette faiblesse correspond aux difficultés logico-mathématiques mises en évidence précédemment, dans les relations, les coordinations et la réversibilité. On peut aussi noter que ce sont les faiblesses décrites précédemment qui font chuter Laurie dans les subtests arithmétique et arrangements d'images à la WISC.

Le langage écrit

Plusieurs bilans ont été proposés à Laurie afin de mettre en évidence les éventuels déficits dans le langage écrit.

Le test de vitesse en lecture montre que l'identification est moins performante lorsqu'elle est orthographique.

Le test ELSA, met en évidence que la lecture est correcte dans sa vitesse, mais Laurie retient peu d'informations de ce qu'elle vient de lire. Son déficit en mémoire de travail ne lui permet pas la réorganisation et son niveau est bien en-deçà du minimum d'efficience.

Les résultats au test de gestion de l'implicite mettent en évidence les difficultés de Laurie à traiter les énoncés inférentiels, de même qu'un problème de gestion de l'activité de conceptualisation.

Ici aussi, on note un déficit dans les stratégies opératoires concernant la résolution des problèmes logiques, ainsi qu'un déficit des compétences associées logiques/pragmatiques pour lesquelles une énergie coûteuse est nécessaire faisant intervenir la mémoire de travail que nous savons déficitaire chez Laurie.

Enfin, le test de l'EVAC a été proposé à Laurie. On note une capacité d'analyse auditive et de segmentation phonologique moyenne par déficit de la mémoire de travail. Pour les concepts spatiaux, la mise en relation des trois éléments d'information et de la représentation des formes géométriques et de leur position relative est laborieuse et très lente. Le traitement se fait un à un, et on note ici encore pas de réelle coordination.
La représentation symbolique ou schématique est délicate.

D) Discussion

Le bilan orthophonique a été proposé à Laurie dans le cadre d'une plainte portant sur des troubles logico-mathématiques. Dans le même temps, elle consulta un neuropsychologue, afin d'établir un bilan cognitif complémentaire.

Le bilan neuropsychologique de Laurie met en évidence un profil dysharmonique avec un différentiel de 14 points en faveur du QI verbal et qui montre que les capacités verbales de Laurie sont très largement supérieures à la moyenne. En revanche, dans le domaine performance, Laurie éprouve plus de difficultés à réaliser les épreuves, notamment dans les items faisant appel à l'organisation temporo-spatiale. Associées à un déficit attentionnel et à une faiblesse de la mémoire de travail, ces lacunes dans les différents domaines cognitifs, pénalisent les performances de Laurie logico-mathématiques ainsi que dans les différents domaines demandant leur participation: la gestion des inférences, la vitesse de traitement dans la lecture et toutes les activités demandant la maîtrise des concepts spatiaux.

Laurie présenterait une dyscalculie pervasive selon VAN ASTER, dans la mesure où les difficultés se retrouvent dans pratiquement tous les domaines de l'activité numérique, tant

au niveau du nombre, de la numération, des outils infra-logiques que sont l'espace et le temps ainsi que dans la résolution des problèmes. La comorbidité avec les troubles de la lecture qu'évoque VAN ASTER est également présente.

La remédiation médicamenteuse à base de Ritaline devrait résoudre, au moins en partie, les difficultés d'attention de Laurie. Associée à la prise en charge orthophonique, cette aide permettrait à Laurie d'être moins distraite et d'acquérir plus facilement les concepts lui faisant défaut.

Dans le cas de Laurie, le facteur psychologique lié au stress et au souci de bien faire semble également jouer un rôle important dans l'émergence et la persistance de ses difficultés. Une meilleure attention grâce aux différentes remédiations qui lui permettra d''améliorer ses performances, couplée avec l'information donnée aux parents sur son fonctionnement hétéroclite, devrait faire baisser son angoisse, ce qui à son tour, améliorera également ses performances.

Un suivi pluridisciplinaire alliant une remédiation orthophonique, une remédiation médicamenteuse, voire une remédiation psychologique est nécessaire pour aider Laurie à rendre son fonctionnement cognitif le plus homogène possible, ou tout du moins, apprendre à fonctionner le mieux possible avec son développement dysharmonique.

Etude de cas n°3: Lucas

A) Anamnèse

Lucas est un petit garçon âgé de 4,7ans au moment du premier bilan réalisé en septembre 2006. Il est scolarisé en maternelle. Lucas est alors pris en charge pour dysgraphie. Un deuxième bilan est réalisé en novembre 2008 alors que Lucas est en classe de CP. Une prise en charge orthophonique jusqu'en juin 2009 sera effectuée pour le langage écrit, le langage oral et un travail sur la numération.

Lucas est né trois semaines avant terme. Il a marché à 11 mois et ses premiers mots furent prononcés à 20 mois, mais tout de suite il utilisa un vocabulaire riche et adapté et fit de belles phrases. La propreté fut acquise avant la maternelle. Une perte auditive à gauche de 30 décibels est signalée à la suite d'une otite séreuse.

Lucas présente des tics depuis quelques temps, sous la forme de clignements des yeux. C'est un enfant anxieux et hypersensible, qui fait régulièrement des crises de panique, notamment lors de feux d'artifice ou dans l'obscurité. Il apparaît également impulsif et se met facilement en colère. Lucas présente aussi des difficultés à l'endormissement avec un sommeil très agité.

Les relations entre Lucas et sa maman sont très conflictuelles, Lucas remettant sans cesse l'autorité maternelle en question; il faut sans cesse lui répéter les consignes qu'il conteste ou oublie; il cherche à négocier les ordres en permanence. Il présente aussi une très faible tolérance à la frustration, et manifeste souvent un comportement d'opposition et de provocation. Lucas évite aussi toutes les activités qui présentent des contraintes, ainsi que celles lui demandant une trop grande concentration, surtout s'il risque de se sentir en échec.

Dans les antécédents familiaux, une psychose maniaco-dépressive est signalée chez sa grand-mère ainsi que chez ses grands-oncles. Par ailleurs, un déficit attentionnel avec hyperactivité a été diagnostiqué chez un oncle.

Dès l'entrée à l'école, des difficultés comportementales sont apparues chez Lucas, d'une part au niveau de l'attention-concentration demandée, mais aussi à cause de la grande agressivité dont fait preuve Lucas envers ses pairs.

Ces éléments anamnestiques reflètent de façon significative, la description faite de l'enfant dysharmonique dans la première partie de notre étude. Son comportement à la fois anxieux, agressif et hypersensible; son impulsivité et les stratégies d'évitement qu'il met en place dès que la tâche s'avère trop difficile; ses difficultés d'attention-concentration ainsi que sa tendance à discuter tout et tout le temps font immédiatement penser aux caractéristiques de la dysharmonie cognitive. Nous allons voir par la suite que le bilan neuropsychologique réalisé affirme ses résultats avec un QI verbal à 127 et un QI performance à 98, soit un différentiel de 29 points.

Nous allons voir dans les divers bilans qui suivent que les autres données du profil d'un enfant dysharmonique se retrouvent chez Lucas.

B) Bilan neuro-psychologique

Le bilan neuropsychologique a été réalisé alors que Lucas était âgé de 5,3ans à la demande d'un pédopsychiatre en 2007. Lors du bilan, Lucas a beaucoup de mal à tenir en place et fait plusieurs choses en même temps. Il abandonne rapidement une tâche pour s'intéresser à la suivante. Pour que Lucas reste concentré il faut sans cesse le recadrer pour éviter qu'il ne se disperse trop. L'impulsivité se remarque chez lui qui fonce tête baissée lorsque l'épreuve l'intéresse ou à l'inverse, lorsqu'il se sent en échec, il s'énerve et met en place des stratégies d'évitement et d'abandon.

Différentes épreuves ont été proposées à Lucas, afin de mettre en évidence les

particularités de ces fonctions cognitives.

Les fonctions attentionnelles et exécutives

Les stratégies attentionnelles de Lucas n'ont pas pu être testées dans leur ensemble dans la mesure où celui-ci n'a pas voulu finir toutes les épreuves. Mais d'après le subtest de la Tour, il est à noter que Lucas est capable de planifier ses réponses et de résoudre les problèmes proposés, mais lorsqu'il se sent en difficultés Lucas enfreint les règles, ne respecte plus les consignes. Cette attitude peut être mise en lien avec une faiblesse du contrôle inhibiteur. Devant cette attitude on peut émettre l'hypothèse des difficultés que va pouvoir rencontrer Lucas dans son parcours scolaire que ce soit au niveau des apprentissages ou au niveau des règles imposées par l'établissement. Si son niveau intellectuel, comme nous allons le préciser ci-dessous est supérieur à la moyenne notamment dans le domaine verbal, son intolérance à la frustration ainsi que ses conduites d'auto-évitement devant la difficulté vont rendre certains apprentissages difficiles.

Pour l'attention auditive, les performances semblent dans la norme. En revanche, dès que l'épreuve requiert un effort mental soutenu, Lucas se braque et refuse de terminer l'épreuve.

Dans le subtest d'attention visuelle, il est mis en évidence de faibles capacités en attention divisée et en attention soutenue ce qui entraîne chez lui de l'agitation et l'envie de changer d'épreuve. La vitesse d'exploration est lente et Lucas ne peut s'empêcher de faire plusieurs choses en même temps. L'attention sélective n'est pas mise en cause, en revanche, dans la partie de l'épreuve qui met en évidence l'attention divisée, il commet de nombreuses erreurs et des oublis ce qui confirme la trouble de l'attention divisée.

Les processus mnésiques

Les processus mnésiques explorés ne présentent pas de déficits. La récapitulation des informations en mémoire est fonctionnelle, tout comme le maintien et la manipulation des informations, en vue d'y appliquer un traitement.

Les fonctions visuo-spatiales et praxiques

Ces fonctions ont été évaluées grâce à la figure de Rey. Si les résultats sont dans la norme, on note néanmoins des difficultés lors du repérage spatial. Les éléments ne sont pas correctement orientés et les traits verticaux deviennent obliques et inversement. Mais les éléments restent correctement proportionnés et positionnés entre eux. Les performances augmentent légèrement en mémoire par rapport à la copie. Cette différence de performance, même si elle n'est pas très importante, pourrait évoquer une dyspraxie visuo-constructive.

L'épreuve des cubes de la WPPSI III que nous définirons ultérieurement, montre des difficultés dans la réalisation de figures à deux dimensions. Une certaine lenteur et des difficultés de repérage sont mises en évidence notamment quand le matériel inclut des lignes obliques.

Enfin, si Lucas ne semble pas avoir de grandes difficultés dans la dextérité digitale, les épreuves concernant les habiletés graphomotrices sont exécutées avec lenteur et contiennent de nombreuses erreurs. Si il ne semble pas avoir de difficultés dans la manipulation des objets, la reproduction d'une forme globale avec plusieurs morceaux n'est pas évidente pour Lucas dans la mesure où il est nécessaire de percevoir les détails visuels pour assembler ou non les éléments les uns par rapport aux autres.

Les fonctions intellectuelles : la WPPSI III

Nous n'avons pas défini dans la partie théorique la WPPSI III dans la mesure où c'est l'échelle d'intelligence de Weschler pour la période préscolaire et primaire établi donc pour des enfants de 2,6 ans à 7,3 ans. Si certains subtests sont différents, cette échelle est établie sur le même principe.

Les subtests verbaux

ITEMS	SCORES	AGES
Information	13	6,6
Vocabulaire	18	7,2
Raisonnement verbal	13	6,6
Similitudes	13	7,2
Compréhension	16	7,2

Les subtests performance

ITEMS	SCORES	AGES
Complètement d'images	9	5,1
Matrices	10	5,1
Identification de concepts	13	6,2
Cubes	6	4,1
Assemblage d'objets	8	4

Le quotient de vitesse de traitement

ITEMS	SCORES	AGES
Code	5	7,7
Symboles	7	4,1

Les résultats aux différents subtests de la WPPSI III mettent en avant un profil dysharmonique avec un surinvestissement dans le domaine verbal avec un QIV à 127 et des capacités en pragmatique beaucoup moins développées même si elles restent dans la norme, avec un QIP à 98. Cet écart de 29 points est à relier aux troubles attentionnels et visuo-spatiaux mis en évidence précédemment, dans la mesure où les épreuves faisant le plus chuter Lucas dans le domaine performance sont les cubes et le code, faisant intervenir d'une part les capacités spatio-temporelles de l'enfant ainsi que sa faculté d'abstraction et de raisonnement, et d'autre part, son aptitude grapho-motrice, le tout demandant de bonnes capacités d'attention et de concentration.

Dans le domaine verbal, les différents subtests mettent en évidence des capacités de raisonnement, de conceptualisation et de catégorisation très supérieures à la moyenne des enfants de son âge. Son vocabulaire est très riche et Lucas s'exprime aisément. Il intègre les règles sociales même s'il ne les respecte pas toujours. Ces compétences dans le domaine verbal viennent renforcer le diagnostic de dysharmonie cognitive, reflétant parfaitement le fonctionnement particulier de ces enfants. Devant son QI élevé et toutes les particularités à la fois relationnelles, attentionnelles et intellectuelles de Lucas on pourrait même évoquer le fait que Lucas soit un enfant précoce.

Dans le domaine performance, si les capacités de Lucas sont dans la norme, elles sont significativement plus faibles que celles évoquées ci-dessus. Elles mettent en évidence des capacités praxiques faibles ainsi que les troubles visuo-spatiaux évoqués plus haut.

La vitesse de traitement est dans la zone limite et confirme ses difficultés attentionnelles, notamment dans les épreuves graphiques qu'il investit mal et qui lui posent le plus de difficultés.

C) Bilan orthophonique

Le premier bilan orthophonique est réalisé à la suite d'une plainte de la maîtresse et de la maman concernant l'attention et la concentration ainsi que le graphisme. Les épreuves proposées concernaient le langage oral et la parole avec le ELO, ainsi que le graphisme et l'attention.
Lucas était âgé de 4,7 ans au moment du bilan.

Le langage oral

Le premier bilan est réalisé avec le test ELO qui met en évidence un niveau lexical riche, se situant au centile 90 en référence aux enfants de moyenne section de maternelle. La compréhension syntaxique est dans la moyenne mais inférieure à la compréhension lexicale. La production d'énoncés en complètement de phrases est au centile 25 et la répétition d'énoncés est inférieure au centile 25 et provoque des altérations phonologiques.

La parole est altérée par un sigmatisme interdental ainsi que par des simplifications et des substitutions qui soulignent un manque d'aisance phonologique.

Le deuxième bilan est effectué en novembre 2008, Lucas a alors 6,5 ans. Celui-ci est réalisé avec le TCG. C'est un test réalisé par Khomsi et vise le langage induit. Les résultats signent un profil hétérogène dans les acquisitions de Lucas. La compréhension donne un âge de développement de 8,3 ans soit 2 ans de plus que son âge réel. En parallèle, les épreuves mettant Lucas en difficulté concernent d'une part la lecture des mots réguliers dans leur définition (percentile 25) et dans leur vitesse (percentile 10). Le temps sera

également le point faible de Lucas dans les autres épreuves avec des résultats toujours au niveau du percentile 10 .Nous remarquons que ces résultats sont en adéquation avec les conclusions du bilan neuropsychologique, qui souligne que la vitesse de traitement de Lucas est dans la zone limite

D'après ce bilan, nous pouvons remarquer que malgré un QI verbal très élevé les troubles du langage sont possibles.

Graphisme et raisonnement logique

Le dessin du bonhomme est peu évolué, et se situe à -1 écart-type de la moyenne, de même que pour les reproductions graphiques de formes. Cela note donc un petit retard graphique, que l'on peut éventuellement rapprocher des difficultés qu'éprouvent Lucas dans les tâches de la WPPSI III concernant les capacités grapho-motrices que Lucas investit mal.

Puis il a été demandé à Lucas de réaliser un puzzle de 16 pièces, des encastrements et de reconstituer des œufs gigognes. Ces épreuves sont difficiles pour lui car il ne fait pas spontanément d'association de formes ou de couleurs, ni de correspondances. L'appréciation d'un ordre de grandeur est difficile, Lucas essaie plusieurs fois de faire rentrer un gros œuf dans un plus petit. La sériation n'est pas acquise.

Un bilan logico-mathématique est redemandé à Lucas en novembre 2008, alors que Lucas est en CP. Lucas a la conservation sauf lorsque les collections sont différentes. Pour obtenir une égalité, il ajoute en établissant une correspondance terme à terme. Lorsqu'on lui demande d'égaliser des collections, il ajoute, enlève, mais pour la troisième tentative répond: « je peux pas! Tu veux qu'il y en a zéro? ».
Le dénombrement n'est pas maîtrisé par Lucas qui compte trois fois et trouve un résultat différent à chaque fois. Pour connaître la plus grande collection, il propose à son orthophoniste: « Oh t'as une balance! On pourrait s'en servir pour voir si y'en a plus? Si ça pèse plus? ».

La sériation est acquise lors de la manipulation des baguettes et si l'on guide Lucas, il est capable de dire qu'une est plus petite que... et plus grande que.... En revanche, si l'on ajoute une quatrième baguette, il répond qu'elle est moyenne. La pensée est donc toujours catégorielle.
Les opérations ne sont pas maîtrisés par Lucas qui se trompe et compte sur ses doigts. De même, compter par pas de deux n'est pas compris par Lucas qui compte « 2-2-2-2 »; le comptage à rebours n'est pas possible non plus.
Lorsqu'il lui est demandé d'aller chercher 2 haricots pour chacun de ses pions (6) en un seul voyage, Lucas se perd dans la méthode et a fait pour 10 pions au lieu de 6.
Enfin, les grandeurs sont encore relatives.

D'après ce bilan, nous remarquons que tous les outils aussi bien fondamentaux que logico-mathématiques ne sont pas encore acquis par Lucas qui commence le stade des opérations concrètes selon Piaget, période durant laquelle une grande partie de ces notions vont s'acquérir.

- Comportement

Durant le bilan, Lucas est un petit garçon agréable avec de bonnes interactions langagières, très vif et impatient. L'attention et la concentration demandent d'être réactivées mais il est capable de rester concentré même en fin de bilan alors qu'il est plus fatigué.

D) Discussion

Le bilan neuropsychologique de Lucas a mis en évidence la dysharmonie de son profil. Nous avons déterminé que le différentiel entre son QIV et son QIP était de 29 points, écart significatif. Nous pouvons nous demander si cet écart très important ne majore pas les difficultés comportementales de Lucas . Nous avons émis l'hypothèse qu'en plus d'avoir un profil dysharmonique, Lucas pourrait être un enfant précoce, ce qui majorerait ses

difficultés.

Nous retrouvons chez Lucas un déficit attentionnel très important qui l'empêche de réaliser certaines tâches. La lenteur dans le traitement de certaines activités associée aux difficultés praxiques et visuo-spatiales peuvent expliquer que les épreuves du bilan orthophonique mettent en évidence un niveau inférieur dans le traitement visuo-spatial et dans le domaine cognitif exploré. Si le retard dans certaines des acquisitions peut être comblé par les acquisitions futures, il faut être vigilent à ce que Lucas ne surinvestisse pas davantage le domaine verbal pour pallier ses difficultés dans le domaine performance. Ce mécanisme de compensation, fréquent chez les enfants dysharmoniques, et d'autant plus lorsque le QI dans le domaine verbal est très supérieur à la moyenne, peut conduire à des difficultés massives pour la suite de la scolarité.

Au plus les acquisitions sont dysharmonieuses, au plus le malaise de l'enfant grandit et son comportement devient de plus en plus déroutant pour l'entourage aussi bien familial que pédagogique. Nous ne pouvons pas dire, d'après les éléments que nous avons à ce jour, le devenir de Lucas dans son développement cognitif, et s'il parviendra à rétablir, grâce aux différentes prises en charge une harmonisation de ses capacités cognitives.

Etude de cas n°4: Tom

A) Anamnèse

Tom est un jeune adolescent de 15 ans suivant une scolarité normale. C'est le frère cadet d'une fratrie de trois: un frère aîné de 20ans et un demi-frère de 6ans. Ses parents ont divorcé alors que Tom était âgé de 6 ans.

Aucun élément particulier n'est à signaler au cours de son développement. Son langage fut tardif mais de très bonne qualité. Tom présente cependant des difficultés graphiques depuis la moyenne section de maternelle. Il fut suivi en orthophonie du CE1 à la 5°, mais nous n'avons pas pu avoir accès aux comptes-rendus de bilans précédents.

Le bilan neuropsychologique réalisé en avril 2008 alors que Tom est âgé de 14,10 ans et scolarisé en 3° met en évidence un profil très dysharmonique avec un indice de compréhension verbale (ICV) à 132 et un indice de raisonnement perceptif (IRP) à 90, ainsi que des troubles visuo-moteurs et visuo-graphiques et des troubles de l'attention. Le bilan neuropsychologique a été demandé par l'orthophoniste de Tom.

Tom a été suivi en orthophonie du CE1 à la 6°, mais les comptes-rendus n'ont pas été fournis. Le bilan orthophonique dont nous disposons est réalisé alors que Tom est en 3°, âgé 14,11 ans, il met en évidence un trouble spécifique du langage écrit qui atteint la lecture et l'orthographe ainsi qu'une dysgraphie.

B) Bilan neuro-psychologique

Tom vient passer un bilan neuropsychologique sur les conseils de son orthophoniste alors qu'il a 14 ans et 10 mois. Lors du bilan, il a un contact tout à fait adpaté et exprime clairement ses difficultés en ce qui concerne l'écrit, la compréhension de certaines consignes et une certaine lenteur de traitement.

Le bilan neuropsychologique a été demandé pour mettre en évidence le décalage signalé entre les compétences verbales de Tom et ses compétences dans le domaine perceptif, mais aussi pour objectiver d'éventuelles difficultés attentionnelles, paxiques ou mnésiques.

Les stratégies exécutives et attentionnelles

L'évaluation des stratégies attentionnelles met en évidence que l'attention visuo-spatiale est lente dans son expression. De même, l'attention soutenue est inférieure à la moyenne dans la mesure où l'indice de vitesse de traitement est très inférieure à la moyenne et fait chuter l'indice d'attention-concentration.

Dans les tâches de discrimination visuelle multiple, Tom a des scores dans la moyenne. On note néanmoins des difficultés de manipulation fine lorsqu'il tourne les pages.

Ces difficultés dans l'attention ainsi que la lenteur dans le traitement des tâches peuvent être reliées aux difficultés que rencontre Tom en lecture, tant au niveau de sa vitesse que dans la compréhension de ce qu'il lit.

Les praxies grapho-motrices

Le score à la figure de Rey se situe dans la norme. Néanmoins, Tom ne tient pas compte de la figure d'ensemble dans la copie. Il réalise la figure quart par quart, et ne tient pas

compte des diagonales ou des médianes.

Au niveau des praxies, Tom présente de grandes difficultés quand l'analyse spatiale est associée à une tâche de reproduction grapho-motrice. Comparativement à ses performances verbales, les praxies semblent très immatures. Ces difficultés peuvent être une des entraves aux bonnes capacités orthographiques de Tom qui dit se trouver en difficulté dans ce domaine.

Les processus mnésiques

En mémoire visuelle, l'encodage des informations est difficile en raison d'un manque d'organisation spatiale. A la figure de Rey, la reproduction est mieux organisée qu'en copie. Cette différence de performances entre la reproduction en copie et en mémoire, ainsi que les difficultés praxiques que présentent Tom peuvent évoquer une dyspraxie visuo-constructive, dont la comorbidité avec la dysharmonie cognitive est fréquente, de même qu'avec les troubles en lecture et en orthographe.

En mémoire verbale, les capacités d'apprentissage sont laborieuses au premier essai, mais se normalisent par la suite. La récupération à moyen et long terme est adéquate et conforme à son niveau d'âge.

- Les aptitudes intellectuelles: WISC IV

Subtests pour l'indice de compréhension verbale

ITEMS	SCORES	AGE
Similitudes	15	16,1
Vocabulaire	15	16,1
Compréhension	16	16,1
Information/raisonnement verbal	15	16,1

Subtests pour l'indice de raisonnement perceptif

ITEMS	SCORES	AGES
Cubes	5	8,1
Identification de concepts	12	16,1
Matrices	9	13,1

Subtests pour l'indice de mémoire de travail

ITEMS	SCORES	AGES
Mémoire des chiffres	7	9,6
Séquence lettres-chiffres	8	12,6
Arithmétique	12	16,1

Subtests pour l'indice de vitesse de traitements

ITEMS	SCORES	AGE
Code	10	15,2
Symboles	6	9,6

Les résultats à la WISC IV montre bien le profil très hétérogène de Tom, d'une part entre l'indice de compréhension verbale qui est à 132 et l'indice de raisonnement perceptif à 90, mais d'autre part aussi avec l'indice de mémoire de travail et celui de vitesse de traitement qui se situent tous les deux dans la moyenne inférieure.

Dans le domaine verbal, tous les subtests ont des scores se situant à plus un écart-type de la moyenne, soit un âge de 16 ans 10 alors que Tom est âgé de 14ans et 10 mois au moment du bilan, soit deux ans de différence. Les connaissances culturelles sont très étendues et les capacités de généralisation et d'abstraction sont très développées dans le domaine verbal. Son lexique est très étendu et dans le versant réceptif, ses capacités sont très fines.

Dans le raisonnement perceptif, même si le score reste dans la norme, contrairement aux performances ci-dessus, les compétences de Tom sont très inférieures. Les capacités visuo-constructives sont chutées, comme nous le montre le résultat au subtest des cubes. Le traitement visuo-spatial est déficitaire et rejoint les lacunes signalées lors de la réalisation de la figure de Rey. Ces lacunes pourront engendrer des maladresses en mathématiques.

Les capacités de conceptualisation et de généralisation en modalité visuelle sont correctes mais moins performantes que dans la modalité auditive.

Les capacités de raisonnement non-verbal sont quant à elles fragiles, comme le montre le résultat au subtest matrices avec un score de 9/19.

Les capacités mnésiques de Tom sont fragiles, notamment concernant la mémoire de travail. Les capacités de maintien en mémoire, d'organisation mentale et de traitement volontaire des éléments le sont également. Les faibles capacités de Tom dans la mémoire

de travail vont rendre certains apprentissages difficiles. Certains auteurs comme Geary, ont étudié qu'une faiblesse de la mémoire de travail entraînait une vitesse de traitement réduite, notamment dans les procédures de calculs; associée à un traitement visuo-spatial déficitaire et des difficultés praxiques, elle peut entraîner des difficultés importantes en mathématiques. Cependant, étant donné l'indice de compréhension verbal très élevé de Tom on peut se questionner sur les compensations mises en place jusqu'alors dans la mesure où aucune difficulté dans ce domaine ne fut signalé.

C) Bilan orthophonique

Le langage oral

Le niveau de langage oral a été testé grâce au « *test de langage oral complexe pour collégiens »* (TLOCC). Il met en évidence que le niveau lexical en production et en réception est largement supérieur au niveau des 3°, ce qui rejoint les résultats de la WISC dans le domaine verbal.

En revanche, on note des difficultés morphologiques, notamment dans la gestion des pronoms, qui donne un niveau syntaxique inférieur à son niveau lexical.

Le langage écrit

La lecture a été testée avec 3 tests différents. D'une part, « *Le vol du PC* » a mis en évidence chez Tom une dyslexie atteignant les voies d'assemblage et d'adressage le situant à moins deux écarts-type de ses pairs. D'autre part, « *Le test d'efficience en lecture* », montre que la lecture de Tom est déficiente, à la fois dans sa vitesse, dans la compréhension de sa lecture, et dans son efficacité qui est bien en-deçà du minimum nécessaire. Enfin, le test « *Vitesse de lecture »,* situe Tom dans un niveau de CM1 dans l'identification de mots qui est très coûteuse pour lui, et au centile 25 des CM1 pour l'identification des logatomes.

D'après ces différents tests, nous pouvons souligner que la lecture de Tom est très déficitaire tant au niveau de la lecture orale, que dans sa vitesse et son efficience. Nous remarquons ici encore, que malgré un QI verbal très largement au-dessus de la moyenne, les difficultés dans le domaine verbal ne sont pas à exclure. De même, la comorbidité fréquente exprimée par certains auteurs dans notre première partie entre les troubles praxiques notamment visuo-constructifs et les difficultés en lecture se vérifie aussi. Les difficultés de Tom sont très importantes: son niveau de lecture correspondrait à celui d'un enfant de CM1 alors que Tom est en classe de 3°. Pouvons-nous envisager que le différentiel très important entre le QI verbal et le QI performance (42 points) majore les lacunes dans certains domaines? Nous savons que la dyslexie est fréquente chez les enfants dysharmoniques, cependant aucune étude n'a déterminé si les troubles étaient majorés lorsque le différentiel augmentait. Devant l'étude de cas de Tom, nous pouvons émettre une hypothèse allant dans ce sens, le surinvestissement dans certains domaines camouflant les lacunes dans d'autres.

Le niveau d'orthographe de Tom a été évalué grâce au test « *Les chronodictées* ». Au vu des résultats, il apparaît que le niveau d'orthographe est très déficitaire tant au niveau lexical, morphologique que phonétique et les productions correctes sont inférieures au centile 10.

Les différents bilans effectués montrent que le langage écrit de Tom est très déficitaire et ne correspond pas au niveau de compréhension verbale mis en évidence par la WISC. Cette hétérogénéité entre son niveau intellectuel et son niveau de langage écrit peut majorer les compensations dans certains domaines.

L'EVAC et la Gestion de l'Implicite

Le test « *EVAC* », met en évidence également le profil hétérogène de Tom. Le traitement séquentiel de l'ordre alphabétique, de même que l'échelle simultanée du traitement des symboles mathématiques sont très déficitaires, de même que pour les énoncés inférentiels faisant intervenir la mémoire de travail, alors que les autres épreuves sont correctement

réussies.

Le bilan « *Gestion de l'implicite* », met en évidence les mêmes difficultés. Les items pragmatiques faisant intervenir la mémoire de travail sont chutés alors que les autres sont correctement réussis.

D'après ces deux bilans, nous voyons que les difficultés mises en évidence dans le bilan neuropsychologique concernant la mémoire de travail se retrouvent ici. Les difficultés à gérer les inférences pouvant entraîner des difficultés dans les autres activités nécessitant l'abstraction.

D) Discussion

Le bilan orthophonique a été proposé à Tom à la suite d'une plainte concernant le langage écrit et le graphisme. Il a été suivi pendant quelques années en orthophonie mais les compte-rendus n'ont pas été fournis à sa nouvelle orthophoniste. Un bilan neuropsychologique en complément fut demandé par l'orthophoniste afin de mettre en évidence le profil cognitif de Tom et axer au mieux la prise en charge.

Comme nous l'avons défini, précédemment le différentiel entre le domaine verbal et le domaine performance est de 42 points et reflète de manière significative les troubles liés à la dysharmonie cognitive que ce soit d'après le bilan neuropsychologique ou d'après le bilan orthophonique.

Nous retrouvons des difficultés attentionnelles notamment en modalité visuelle associées à une vitesse d'analyse perceptive très lente, qui entravent les performances en lecture de Tom. De même, ses difficultés visuo-motrices et visuo-graphiques rendent sa perception de l'espace difficile ainsi qu'une motricité fine altérée.

Les faiblesses en mémoire de travail mettent Tom en difficultés dans les tâches de

manipulation mentale associées à une tâche de maintien en mémoire. Celles-ci se répercutent sur la capacité à gérer les inférences et à coordonner les informations.

Ces difficultés sont opposées à des aptitudes de raisonnement verbal dont la maturité se situe bien au-dessus de celles attendues pour son âge. Nous notons une grande richesse lexicale, une bonne compréhension orale et Tom fait preuve d'une grande maturité en société. Son niveau de connaissance culturelle confirme sa curiosité et vivacité intellectuelle de haut niveau. Mais l'expression de son haut potentiel verbal semble gênée par ses difficultés visuo-spatiales et visuo-constructives ainsi que par la faiblesse de son attention visuelle et sa lenteur dans le traitement perceptif des informations.

La prise en charge orthophonique pour ses difficultés en langage écrit et en graphisme est primordiale. Néanmoins, devant le différentiel très important de Tom il faudra veiller à corriger les compensations inadaptées qu'il a mises en place et au contraire tenter de rétablir, autant que faire ce peut, un équilibre entre les deux domaines, même si devant un tel décalage, un équilibre ne pourra être rétabli.

La vitesse de traitement très lente de Tom peut être une indication pour l'obtention d'un temps supplémentaire lors des examens, ainsi que des aménagements particuliers palliant en partie les difficultés en lien avec son profil dysharmonieux.

Etude de cas n°5: Sophie

A) Anamnèse

Sophie est une adolescente de 17 ans scolarisée en 1°L. C'est l'aînée d'une fratrie de trois (une sœur de 14 ans et un frère de 10ans). Sa soeur a été suivie durant un an en orthophonie pour des difficultés en lecture mais on ne note aucune autre difficulté familiale dans les apprentissages. Au niveau familial on note néanmoins que le père de Sophie est très superstitieux avec la présence de TOC, et sa mère est très maniaque.

Dans les acquisitions précoces on ne note aucune difficulté. Elle a acquis le langage précocement, la marche et la propreté sans difficulté. Son niveau de langage était de très bonne qualité à l'entrée en petite section de maternelle. Au niveau scolaire elle aurait toujours présenté des difficultés dans les matières scientifiques, avec une majoration durant les dernières années. Sur le plan comportemental on note des difficultés d'adaptation sociale, Sophie est solitaire, très sélective en amitié et a des difficultés à travailler en groupe.

Le bilan neuropsychologique réalisé en octobre 2009 sur demande de l'orthophoniste, alors Sophie est âgée de 16,6 ans et scolarisée en 1°L, met en évidence un profil dysharmonique avec un indice de compréhension verbale à 124 et un indice de raisonnement perceptif à 73. Des difficultés dans la représentation spatiale, notamment en ce qui concerne l'attention visuo-spatiale sont à noter.

Le bilan orthophonique réalisé en 2009 alors que Sophie est âgée de 16,5ans met en évidence des difficultés dans le raisonnement logico-mathématique, dans les domaines visuo-spatial et logico-déductif, un trouble important de la mémoire de travail ainsi qu'un seuil d'efficience de la lecture non atteint.

B) Bilan neuro-psychologique

Durant le bilan, Sophie exprime ses difficultés en mathématiques, ses difficultés d'attention avec une incapacité à gérer deux tâches simultanément. Elle exprime aussi une fatigabilité exacerbée.

Elle se montre participative, mais très fatigable. Elle a tendance à approfondir ses réponses et une volonté à détailler voire à dépasser la question posée.

Durant le bilan ont été évaluées ses stratégies attentionnelles, ses capacités mnésiques et grapho-motrices ainsi que ses aptitudes intellectuelles générales.

Les stratégies attentionnelles

D'après le bilan, il semble que l'attention visuo-spatiale soit ralentie en tâche simple et double. Ces difficultés pénalisent Sophie de manière importante, à la fois dans des tâches nécessitant une bonne attention visuelle, mais aussi dans certaines tâches de la vie quotidienne. Sophie signale avoir de gros problèmes d'orientation et se perd dans le lycée. Ces deux difficultés rendent ses déplacements très difficiles, demandant toujours une grande organisation pour prendre des repères et réussir à se repérer. Ce besoin constant d'organisation et de planification peut majorer la fatigabilité de Sophie.

Le fonctionnement mnésique

En mémoire verbale, les capacités sont adaptées et dans la moyenne.

En mémoire visuelle, évaluée d'après la figure de Rey, la reproduction est adaptée.

Les praxies grapho-motrices

La figure de Rey en copie montre de bonnes capacités. Néanmoins la figure n'est pas perçue dans son ensemble mais réalisée quart par quart, sans identification des médianes et des diagonales. La reproduction en mémoire est mieux réussie. Cette différence entre les deux épreuves peut souligner des troubles visuo-constructifs.
La représentation de l'espace reste néanmoins confuse et désordonnée.

Nous pouvons suspecter devant ces difficultés, une dyspraxie visuo-constructive.

Les aptitudes intellectuelles générales: la WISC IV

Subtests pour l'indice de compréhension verbale

ITEMS	SCORES	AGE
Similitudes	15	16,1
Vocabulaire	12	16,1
Compréhension	15	16,1
Information/raisonnement verbal (complémentaire)	11	16,1

Subtests pour l'indice de raisonnement perceptif

ITEMS	SCORES	AGE
Cubes	5	10,1
Identification de concepts	8	10,1
Matrices	4	9,6

Subtests pour l'indice de mémoire de travail

ITEMS	SCORES	AGES
Mémoire des chiffres	9	15,1
Séquence lettres-chiffres	12	16,1

Subtests pour l'indice de vitesse de traitements

ITEMS	SCORES	AGE
Code	6	12,2
Symboles	13	16,1

Les résultats obtenus témoignent d'un profil de développement très dissocié. Si l'indice de compréhension verbal est très élevé 124, celui de raisonnement perceptif est bien moindre 73, soit un différentiel de 51 points ce qui est très significatif, car rappelons-le, le calcul du QI total ne peut s'effectuer au-delà d'un écart de 12 points, en raison d'un fonctionnement trop dysharmonieux. L'indice de vitesse de traitement de même que celui de mémoire de travail reste dans un niveau moyen, avec respectivement des indices de 96

et 103 points.

Au niveau des aptitudes verbales, l'ensemble des subtests témoigne d'un très bon niveau. Ils évoquent notamment une maturité sociale très adaptée comparée aux jeunes de son âge, un haut niveau d'abstraction et de catégorisation verbale. Sophie possède un très bon niveau lexical, de même que son bon niveau de culture général témoigne d'un bon investissement de ses connaissances.

Au niveau du raisonnement perceptif, les connaissances sont beaucoup moins mobilisables et en-dessous du niveau moyen. Le raisonnement logico-déductif n'est pas acquis et va s'en ressentir dans les acquisitions mathématiques toujours déficitaires à son âge,de même que les relations abstraites proposées ne sont pas perçues. Le raisonnement catégoriel n'est pas maîtrisé. Elle ne parvient pas à définir de concepts communs à plusieurs éléments visuels. Il y a probablement une influence des difficultés d'attention visuelle dans l'échec de ces subtests. Les capacités visuo-constructives sont entravées par un mode de réalisation et d'analyse relativement globale. Les repères visuo-spatiaux sont très entravés et Angélique ne parvient pas à juger si le modèle est identique à sa construction.

D'après ces résultats, nous pouvons nous interroger sur les acquisitions de Sophie concernant les compétences logico-mathématiques. En effet, l'abstraction n'est pas perçue, le raisonnement catégoriel pas maîtrisé et la perception globale d'une situation difficile, autant de compétences nécessaires pour le traitement des mathématiques.

Au niveau de la vitesse de traitement de l'information, la réalisation est excessivement ralentie, en tâche d'attention visuo-graphique. C'est la double tâche qui pénalise Sophie dans sa vitesse de traitement.

Sur le plan de la mémoire de travail, on note une fluctuation des résultats. La grande fatigabilité de Sophie peut majorer ses difficultés et augmenter son handicap lors des traitements multiples.

Au vu de ces résultats, nous pouvons d'ores et déjà établir que le raisonnement logico-

mathématique est déficitaire et va être mis en évidence par le bilan orthophonique.

C) Bilan orthophonique

Le bilan orthophonique de Sophie fut réalisé dans un contexte un peu particulier dans la mesure où c'est elle qui demanda à 17ans, un bilan orthophonique pour dyscalculie. Il n'y eut jamais de signalement de la part des enseignants auparavant pour des difficultés dans ce domaine, seulement un manque de travail et de la fainéantise d'après leurs dires. Elle vient donc en bilan orthophonique en établissant assez clairement ses troubles. Elle signale qu'elle a toujours éprouvé des difficultés dans les domaines scientifiques, mais aussi en histoire/géographie où elle relate son impossibilité à relier les dates aux événements. Elle explique également ses difficultés à s'orienter et à orienter les éléments. Enfin ,elle signale aussi la présence de TOC dans son comportement.

Les compétences logico-mathématiques

Les épreuves piagétiennes

A 17ans, selon Piaget, Sophie devrait être au niveau formel de ses acquisitions et donc être capable de se détacher du réel et travailler sur des hypothèses. Elle devrait pouvoir généraliser les opérations de classification et de sériation à partir d'éléments quelconques et donc posséder la combinatoire. A ce stade, le sujet affirme les conservations physiques et spatiales.

D'après les épreuves réalisées lors du bilan, nous nous rendons compte que la classification n'est pas entièrement acquise par Sophie. De même, elle ne possède pas la combinatoire et n'a donc pas atteint le niveau formel si l'on s'en réfère à Piaget.

Le nombre

La chaîne numérique est acquise, en revanche Sophie est très lente dans le transcodage mais très appliquée. La lecture des nombres n'est pas automatique. Dans le dénombrement, Sophie possède le subitizing des configurations, en revanche lorsque les collections sont disposées de manière aléatoire, elle doit recompter les éléments un par un et ne peut les regrouper. Lorsque le dénombrement s'effectue par le déplacement des éléments de manière simultanée avec les deux mains, Sophie ne peut tenir compte du résultat et recompte qu'avec une main pour être plus sûre du résultat. La dyspraxie dont peut souffrir Sophie de même que ses difficultés spatiales peuvent rendre le dénombrement très problématique.

Le calcul mental est long et fastidieux. Sophie fonctionne de la même manière qu'avec les algorithmes écrits ce qui augmente les difficultés. La mémorisation des données de départ est également difficile. Sa mémoire de travail affaiblie, associée à sa grande fatigabilité, rend le calcul mental difficile, celui-ci ayant un coût cognitif important.

Le nombre n'est pas maîtrisé par Sophie et se répercute sur le traitement des énoncés nécessitant sa maîtrise et sa manipulation.

Les opérations

Les opérations ont été évaluées d'après les épreuves de l'ECS III. C'est très difficile pour Sophie qui échoue ou compte sur ses doigts. Les opérations à trous, la mettent en difficulté d'une part à cause de difficultés de traitement puis d'autre part, à cause des retenues.

Les opérations demandent à la fois une bonne maîtrise du nombre mais aussi une mémoire de travail satisfaisante ce qui fait défaut chez Sophie. Les faits arithmétiques n'étant pas constitués et les algorithmes opératoires incompris, les opérations d'un niveau primaire sont échouées. Ses difficultés spatiales peuvent rendre les opérations fastidieuses, à la fois par l'organisation des chiffres entre eux, mais aussi par l'attention visuelle qu'elles demandent.

La géométrie

La géométrie, que ce soit dans la réalisation de formes, dans la manipulation des instruments nécessaires à leur construction ou encore dans la réalisation de problèmes faisant intervenir des notions d'espace est très déficitaire chez Sophie.

Ses difficultés s'accordent avec les troubles grapho-moteurs et visuo-constructifs définis précédemment dans l'analyse du bilan neuropsychologique. De même, sa faiblesse en mémoire de travail peut majorer ses difficultés dans la réalisation des tâches qui sont demandées en géométrie, dans la mesure où la géométrie requiert de manière quasi-systématique la réalisation de deux tâches en simultanée.

- Le langage écrit

L'évaluation de la lecture fut réalisée grâce au test ELSA. Ce bilan met en évidence une certaine lenteur dans le traitement des questions, ainsi qu'un seuil d'efficience en-deçà du minimum requis. Ces difficultés peuvent être corrélées à la faiblesse dans la vitesse de traitement relevée dans le bilan neuro-psychologique.

- L'EVAC

Ce bilan permet de mettre en évidence les qualités des opérations mentales de l'enfant ainsi que de comprendre les dysfonctionnements dans le traitement des informations et essayer de dégager le style cognitif préférentiel du sujet.

D'après les résultats, nous remarquons que Sophie est en difficulté dans l'échelle simultanée, dans les items nécessitant la participation de la mémoire de travail pour le maintien et la coordination des informations corrélée aux difficultés mathématiques et aux concepts visuo-spatiaux. Sophie a un niveau correspondant à celui d'un enfant de 6° dans ces items alors qu'elle est en classe de première.

Au niveau de l'échelle globale, elle est en difficultés dans le traitement des questions. La gestion des inférences demande un coût cognitif important et les difficultés de Sophie dans ce domaine font chuter ses résultats à celui d'un enfant scolarisé en 4°.

D) Discussion

Au vu des différents résultats décrits ci-dessus tant dans le bilan neuropsychologique que dans le bilan orthophonique, nous remarquons la grande hétérogénéité du profil cognitif de Sophie. L'écart de 54 points entre son indice de compréhension verbale et celui de raisonnement perceptif permet certainement d'expliquer d'une part les difficultés qu'elle éprouve dans certains domaines, notamment dans les mathématiques, l'espace et toutes les tâches demandant l'intervention de la mémoire de travail; d'autre part, comme nous l'avons décrit dans la première partie de cette étude, que les professeurs mettent les mauvais résultats de Sophie sur le compte d'un manque de travail ou de la mauvaise volonté, alors qu'ils peuvent s'expliquer par les différents déficits objectivés. De même, l'indice de compréhension verbale est d'un niveau très supérieur et confère à Sophie des capacités langagières de très haut niveau. Ce décalage, entre son niveau d'expression et celui des adolescents du même âge, influence le caractère plutôt solitaire de Sophie et interviendrait dans ses difficultés à fréquenter ses pairs.

Dans le bilan neuropsychologique, nous avons déterminé les difficultés qu'elle éprouvait au niveau attentionnel, dans la vitesse de traitement, dans les tâches faisant intervenir la mémoire de travail, ainsi que dans les tâches grapho-motrices et visuo-constructives. Ces déficiences rejoignent ses lacunes dans les domaines mis en évidence dans le bilan orthophonique. La maîtrise de ces fonctions cognitives sont nécessaires pour maîtriser le domaine logico-mathématique. Nous avons déterminé que celui-ci était très déficitaire, mais dans la mesure où aucune plainte de la part de son entourage ne fut signalé avant qu'elle ne vienne consulter elle-même, nous pouvons supposer que ses grandes performances dans le domaine verbal lui ont permis de pallier ses difficultés, tout du moins, de mettre en place des compensations lui permettant de les détourner et de passer

dans les classes supérieures.

Nous retrouvons aussi quelques difficultés en lecture, dont nous avons souligné la fréquente comorbidité avec la dysharmonie cognitive. Nous avons reconnu que ses lacunes étaient d'une part dans sa vitesse, d'autre part dans son efficience certainement due à la vitesse, en-dessous du seuil minimum requis. Nous pouvons mettre ses difficultés en lien avec son indice de vitesse de traitement assez bas, ou encore avec celui de sa mémoire de travail déficient aussi. Devant la lenteur de certaines tâches, un temps supplémentaire durant les examens peut-être une bonne indication pour Sophie. En revanche, un travail de l'attention associé aux remédiations dans les divers troubles évoqués, lui permettront d'utiliser ce temps de manière bénéfique.

Un traitement à base de Ritaline fut mis en place début mai 2010. Après quelques effets secondaires comme des nausées, des palpitations et la sensation de « planer », Sophie déclare faire de grands progrès aussi bien à l'école qu'à la maison. Elle travaille pendant plusieurs heures et réussit à suivre ses cours sans décrocher. Elle évoque avoir passé le bac de SVT et même si elle n'avait pas appris, avoir réussi à faire les exercices; de même qu'en mathématiques où elle a réussi à faire un graphique « instinctivement ». Sophie dit parvenir à faire des choses qu'elle n'aurait jamais pensé réussir avant et avoir un très bon moral. Devant ces éléments très prometteurs, nous pouvons d'ores et déjà imaginer les progrès rapides que va faire Sophie dans ses acquisitions.

Le travail orthophonique devra permettre à Sophie de combler ses lacunes dans le domaine logico-mathématique de même que dans le langage écrit, tout en évitant de renforcer les compensations nocives mises en place dans le domaine verbal pour pallier ses difficultés dans le domaine performance. Grâce au traitement, accompagnée de la rééducation orthophonique et connaissant le fort potentiel verbal de Sophie, les lacunes dont elle faisait preuve dans certaines acquisitions devraient être palliées avec moins de difficultés.

3°) DISCUSSION GENERALE

Nous avons décrit précédemment les résultats de cinq enfants lors de bilans neuropsychologiques et orthophoniques. Tous ont été diagnostiqués dysharmoniques dans le sens de performances verbales significativement supérieures aux compétences perceptives et suivis en orthophonie pour des troubles persistants d'apprentissage en mathématiques dans lesquels nous incluons tout autant les difficultés liées au temps et à l'espace ainsi qu'à un manque de logique.

Les enfants dont nous parlons n'ont pas le même âge, ils ont des indices en compréhension verbale et en raisonnement perceptif différents et la valeur de leur différentiel peut être égale au seuil minimal permettant d'admettre une dysharmonie significative; ou très élevée, comme dans le cas de Sophie où celui-ci s'élève à 54 points. Malgré ces différences, au vu de leurs analyses à la fois psychométriques et cliniques respectives, nous retrouvons chez ces cinq sujets des corrélations entre les différents troubles évoqués.

Nous avons trouvé intéressant de regrouper sous forme de tableau l'ensemble des résultats des enfants afin d'en avoir une lecture plus directe. Le but étant de pouvoir comparer simultanément, les enfants, leur profil, les épreuves chutées ou réussies ainsi que les troubles mis en évidence dans le bilan orthophonique. A travers l'analyse de ces résultats et malgré l'hétérogénéité des sujets étudiés, nous allons essayer de dégager d'éventuelles constantes par exemple, existe-t-il une similitude d'écart entre l'âge réel et l'âge de développement aux épreuves chutées?

Nous observons d'après les données relevées dans ce tableau, que l'écart entre l'âge réel de l'individu et l'âge de développement donné à l'épreuve la plus chutée évolue de manière exponentielle. Pour Lucas, l'écart est d'environ 1an, pour Laurie 2 ans, pour Carine 4 ans, pour Tom 6ans et pour Sophie 8 ans. Si nous basons notre analyse seulement sur des valeurs chiffrées, l'écart croît avec l'âge de l'enfant. En revanche si l'on établit la proportionnalité entre l'écart et l'âge de l'enfant celui-ci est identique à 6 ans ou à 17 ans. Nous remarquons également que cet écart situerait le sujet au niveau opératoire précédent à celui de sa classe d'âge. Ainsi, Laurie et Carine n'ont pas encore acquis un niveau opératoire concret et leur pensée est encore pré-opératoire. Tom et Sophie quant à eux, ne sont pas dans une pensée hypothético-déductive mais dans un fonctionnement concret. Enfin, étant donné le jeune âge de Lucas, il ne peut se situer dans un stade inférieur, mais son âge de développement correspondrait aux débuts de la pensée pré-opératoire , alors qu'il devrait finir les acquisitions faites à ce stade.

Même si notre échantillonnage de sujets pour cette étude est restreint, nous pouvons distinguer deux groupes au vu des éléments cliniques et quantitatifs relevés dans notre analyse. Nous avons défini dans notre partie théorique que la moyenne dans le domaine verbal était de 100. Laurie et Carine ont des QIV proches de la moyenne (119 et 93) alors que Lucas, Tom et Sophie ont un QIV de minimum 20 points supérieur à la moyenne et un différentiel entre le QIV et le QIP beaucoup plus important.

Laurie et Carine seraient dysharmoniques mais sans être précoces. Leur différentiel est moins important que chez les trois autres sujets, mais les troubles n'en sont pas moindres. En revanche, il semblerait que leurs troubles soient plus étendus et que le langage soit plus atteint tant dans sa compréhension que dans son expression, ce qui pourrait expliquer que leur prise en charge orthophonique ait été plus précoce que pour Tom et Sophie. Les troubles plus diffus pourraient trouver leur origine dans le fait que leur QIV plus faible leur permettrait de moins grandes compensations.

Lucas, Tom et Sophie quant à eux, seraient dysharmoniques précoces; leur QIV est largement supérieur à la moyenne et leur niveau perceptif correspondant à celui de l'autre groupe. Ces différences vont leur permettre de compenser leurs faibles compétences dans certains domaines plus longtemps et les difficultés scolaires se rencontreront plus tardivement. Néanmoins, les spécificités comportementales sont plus prononcées chez ces

individus. Comme nous l'avons décrit dans la partie sur les caractéristiques de l'enfant précoce, ces enfants fonctionnent différemment, la singularité de leur mode de pensée rend les relations avec leurs pairs ainsi qu'avec leurs professeurs conflictuelles. Sophie relate parfaitement ses difficultés à côtoyer les adolescents de son âge, et l'incompréhension de ses professeurs face à l'hétérogénéité de ses résultats rend sa scolarité éprouvante. Dans la prise en charge orthophonique, si les troubles sont aussi importants que chez Laurie et Carine, ils sont néanmoins plus ciblés et leur QIV élevé leur permet de manipuler le langage avec une plus grande aisance. Si chez Laurie et Carine les acquisitions sont fluctuantes et les généralisations difficiles; chez les enfants précoces, une fois les stratégies construites, elles sont acquises et mobilisables.

La faiblesse des capacités grapho-motrices de ces enfants est elle aussi significative. Nous avons établi dans la première partie de cette étude l'importante comorbidité entre la dysharmonie cognitive d'une part et la dyspraxie visuo-constructive d'autre part. Si les enfants dont nous parlons n'ont pas tous été diagnostiqués dyspraxiques, il a néanmoins été relevé chez eux des troubles visuo-constructifs, entraînant des difficultés dans l'appréciation de l'espace, dans les tâches demandant de programmer et coordonner des gestes complexes et intentionnels. Une des épreuves proposées lors des différents bilans et mettant en évidence ces troubles est celui de la figure de Rey. En effet, tout d'abord la figure n'est souvent pas perçue dans son ensemble, ce qui peut provenir à la fois d'un problème d'organisation du regard, particularité de cette dyspraxie, mais éventuellement d'une difficulté à abstraire les détails afin de percevoir dans un premier temps la forme globale de la figure. L'autre particularité relevée chez ces enfants lors de cette épreuve est la meilleure réalisation de la figure en mémoire qu'en copie. Cette compétence étant une des particularités de la dyspraxie.

Nous remarquons aussi que chacun des enfants a, de manière plus ou moins prononcée, des troubles attentionnels, notamment dans le domaine visuo-spatial et dans les tâches d'attention divisée. Une bonne capacité attentionnelle est une condition nécessaire pour les apprentissages. Dans le cadre des enfants étudiés ici, le déficit attentionnel va majorer les difficultés qu'ils éprouvent dans le domaine perceptif. Leurs performances étant d'un niveau plus bas que celles du domaine verbal, le coût attentionnel demandé pour les

résoudre est plus important. Cependant, est-ce le déficit attentionnel qui est à l'origine d'un raisonnement perceptif moins mobilisable que le domaine verbal? Ou est-ce que les deux domaines déficients n'interagissent pas de manière significative entre eux?

La remédiation médicamenteuse de certains enfants irait dans le sens de l'hypothèse selon laquelle ce serait le déficit attentionnel qui serait à l'origine des difficultés dans les domaines où le coût cognitif est trop important. En effet, le traitement permet à l'enfant d'être moins distrait et ses performances sont plus mobilisables. Nous avons relaté les changements significatifs de Sophie depuis son essai de traitement en Ritaline, au niveau des apprentissages mais aussi au niveau de son comportement. Mais le traitement ne se prescrit que dans certains cas précis et l'on ne peut concéder que l'attention est à elle-seule responsable des difficultés de ces enfants.

D'après le bilan logico-mathématique, nous nous rendons compte des difficultés massives de ces enfants à percevoir l'abstraction et à appréhender la réversibilité. En parallèle, nous remarquons que l'âge de développement des adolescents lors des épreuves chutées ne dépasse pas le stade préformel de Piaget, alors qu'ils devraient se situer au stade de la pensée hypothético-déductive, où la double réversibilité et la combinatoire sont acquises, ce qui rejoint l'analyse des résultats du bilan neuropsychologique établie ci-dessus.

La fait de ne pas accéder à l'abstraction et à la réversibilité va entraver l'accès au nombre et à la numération, mais aussi la réalisation des tâches demandant de percevoir des éléments dans leur ensemble, comme on l'attend dans la réalisation de la figure de Rey par exemple.

En parallèle aux activités logico-mathématiques, nous retrouvons les difficultés mises en évidence dans la mémoire de travail de ces enfants qui est déficiente ou du moins peu mobilisable. ***Geary*** dans une étude en 1993, expliquait que les mathématiques étaient une activité complexe et de haut niveau sur le plan cognitif, nécessitant une grande participation de la mémoire de travail. Réaliser deux choses en simultanée devient très difficile pour ces enfants, tant dans les activités scolaires que dans les activités de la vie quotidienne. Sophie explique ses difficultés en classe, à écouter et écrire en même temps, ou encore à jouer de la guitare qui demande de lire une partition tout en grattant les cordes. De ce fait, nous comprenons que le calcul, qui demande à l'individu à la fois de stocker en

mémoire, maintenir et retrouver les faits arithmétiques en mémoire soit une tâche extrêmement coûteuse pour eux. De même que toutes les activités logiques qui demandent de traiter deux tâches simultanément , de garder en mémoire une donnée pendant que l'on effectue une certaine tâche et de pouvoir s'en resservir par la suite. Devant ces éléments et les différentes études concernant la mémoire de travail, nous pouvons nous questionner sur la présence de troubles logico-mathématiques en absence de troubles de la mémoire de travail. Dans notre étude, bien que portant sur un échantillon très restreint d'individus, les enfants et adolescents présentent à la fois un déficit en mémoire de travail et des troubles logico-mathématiques, il serait intéressant d'observer si en l'absence de faibles compétences en mémoire de travail les troubles logico-mathématiques sont présents. Si oui, touchent-ils les mêmes domaines? Sont-ils aussi importants?
Ces interrogations rejoignent les différentes études évoquées dans la première partie de cette étude sur le caractère primaire ou secondaire de la dyscalculie, ainsi que sur ses différentes étiologies.

Ces analyses, parce qu'elles puisent leur origine dans une meilleure compréhension des mécanismes cérébraux et cognitifs qui sous-tendent les acquisitions en mathématiques vont permettre au rééducateur d'adapter au mieux sa prise en charge. Il ne suffit pas, pour les aider, de reprendre toujours et toujours les mêmes notions, plus longuement ou plus lentement, de proposer plus d'exercices d'application ou plus d'entraînements qui ne marchent pas. Comprendre les ressorts de l'erreur du jeune patient, découvrir une logique cachée au-delà de l'apparente ineptie, connaître les déterminants cognitifs et développementaux qui sous-tendent l'apprentissage, c'est cela qui permet de concevoir des méthodes et procédures inédites et adaptées, pour permettre à ces enfants, d'intelligence normale voire supérieure, d'aborder des notions qui, sinon, leur restent inaccessibles.

CONCLUSION

Le but de notre travail a été de nous interroger sur l'incidence que la dysharmonie cognitive pouvait avoir sur les troubles de l'apprentissage en mathémmatique, en quoi l'association des deux pathologies rendait le mode de fonctionnement de ces enfants particuliers et si cette association impliquait une prise en charge orthophonique différente.

Les études portant sur la dysharmonie cognitive sont peu nombreuses et cette spécificité du développement cognitif demeure méconnue de nombreux professionnels. Nous avons essayé à travers l'étude de la littérature, de donner un aperçu des particularités affectives, cognitives et comportementales de ces enfants et adolescents. La spécificité de l'enfant précoce, parce qu'elle s'intègre à la fois dans le profil cognitif dysharmonique de notre étude ,mais aussi dans un rapport particulier face aux mathématiques a constitué une approche enrichissante tant pour comprendre de façon plus aisée leur fonctionnement que pour permettre un dépistage précoce et éviter au maximum l'échec scolaire fréquent de ces enfants. Nous avons abordé également les différentes classifications des dyscalculies établies à ce jour, de même que les explications possibles des troubles retrouvées dans la littérature. Enfin, nous avons recherché les données concernant l'association entre la dysharmonie et la dyscalculie, abordé les troubles associés aux deux pathologies comme la dyspraxie et la faiblesse de mémoire de travail afin d'établir les spécificités que pouvait comporter la prise en charge orthophonique.

Nous avons par la suite fait une analyse clinique de cinq enfants. Pour avoir une approche la plus complète possible touchant à la fois les versants cognitif et psychologique de ces troubles, nous avons tenu à analyser les comptes-rendus de bilans tant neuropsychologiques qu'orthophoniques. Si notre échantillon est restreint et ne permet pas d'établir des certitudes, les cinq enfants de notre étude grâce à l'hétérogénéité de leurs âges, nous permettent d'observer les spécificités des troubles selon le niveau opératoire dans lequel se situe l'enfant. Nous avons par là même pu constater que l'écart établi lors du bilan neuropsychologique entre l'âge réel de l'enfant ou adolescent et son âge de développement évoluait de manière exponentielle avec l'âge, et que l'individu , si l'on s'en référait à Piaget

se situait dans un niveau opératoire antérieur à celui de sa classe d'âge.

De même, l'association constante remarquée ici entre les troubles logico-mathématiques et la faible capacité en mémoire de travail rejoint les études trouvées dans nos lectures.

Il serait dès lors intéressant de vérifier sur un échantillon plus grand le caractère récurrent de ces constats.

Ce mémoire nous aura permis de montrer la complexité de la dysharmonie cognitive, notamment lorsqu'elle s'associe à un trouble logico-mathématique. Nous avons pu constater que le sujet de notre étude interpellait les personnes travaillant avec ces enfants. Nous espérons donc avoir atténué le « malentendu » et les préjugés régnant autour d'eux, d'avoir rendu leur dépistage plus aisé et d'avoir donné des bases concernant les spécificités de leur prise en charge.

BIBLIOGRAPHIE

OUVRAGES

ADDA A., CATROUX H. (2003), *L'enfant doué. L'intelligence réconciliée*, éditions Odile Jacob, Paris. 353 pages.

BACQUET M., GUERITTE-HESS B. (2008), *Le nombre et la numération*, éditions du Papyrus, Montreuil. 235 pages.

BARROUILLET P., CAMOS V. (2006), *La cognition mathématique chez l'enfant*, éditions SOLAL, Marseille. 263 pages.

BARUK S. (1973), *Echec et maths*, Editions du seuil, Paris. 316 pages.

BRISSIAUD R. (1989), *Comment les enfants apprennent à calculer*, éditions Retz, Paris. 287 pages.

COTE S. (2002), *Doué, surdoué, précoce*, éditions Albin Michel, Paris. 185 pages.

COTE S. (2003), *Petit surdoué deviendra grand. L'avenir de l'enfant précoce*, éditions Albin Michel, Paris. 180 pages.

CROUAIL A. (2008), *Rééduquer dyscalculie et dyspraxie*, éditions Elsevier Masson, Issy-les-Moulineaux. 173 pages.

FARRIAUX J-P., RAPOPORT D. (1995), *Troubles de l'apprentissage scolaire. Progrès en pédiatrie 11,* éditions Doin, Moulins-les-Metz. 187 pages.

LUBART T. (2006), *Enfants exceptionnels: précocité intellectuelle, haut potentiel et talent*, éditions Bréal, Rosny-sous-Bois. 271 pages.

MILLER A. (1983), *Le drame de l'enfant doué. A la recherche du vrai soi,* éditions Presses Universitaires de France, Paris. 129 pages.

NOEL M.P. (2005), *La dyscalculie: trouble du développement numérique de l'enfant*, éditions SOLAL, Marseille. 263 pages.

PIAGET J., INHELDER B. (1967), *La genèse des structures logiques élémentaires*, éditions Delachaux et Niestlé, Suisse. 295 pages.

REVOL O. (2006), *Même pas grave. L'échec scolaire, ça se soigne*, éditions Jean-Claude Lattès, Paris. 333 pages

SIAUD-FACCHIN J. (2002), *L'enfant surdoué. L'aider à grandir, l'aider à réussir*, éditions Odile Jacob, Paris. 336 pages.

SIETY A. (2001), *Mathématiques, ma chère terreur*, éditions Hachette Littératures, Paris. 233 pages.

TERRASSIER J-C, GOUILLOU P. (2003), *Guide pratique de l'enfant surdoué*, éditions ESF éditeur, Issy-les-Moulineaux. 143 pages.

VAN NIEUWENHOVEN C., DE VRIENDT S. (2010), *L'enfant en difficulté d'apprentissage en mathématiques: pistes de diagnostic et supports d'intervention*, éditions Solal, Marseille. 270 pages.

MEMOIRES

CARLE J., PIPET F. (2000), *Langage et logique. Etude des relations entre structures logico-mathématiques et structures linguistiques à partir du langage oral des enfants de CP,* mémoire d'orthophonie, Montpellier.

NAZARYAN S. (2005), *L'image du père chez les enfants dyscalculiques,* mémoire d'orthophonie, Nice.

RIVOAL J. (2008), *Compréhension syntaxico-sémantique et troubles des structures logiques de sériation, de classification et d'inclusion*, mémoire d'orthophonie, Tours.

SEAUVE G. ( ), *Etude du raisonnement logico-mathématique chez des enfants déficients auditifs,* mémoire d'orthophonie, Nice.

TOCHE V-A. (….), *Le jeu et les troubles logico-mathématiques,* mémoire d'orthophonie, Nice.

REVUES

Vers l'accès au nombre, rééducation orthophonique, n°71, 1973.

La pensée mathématique, rééducation orthophonique, n°149, 1987.

Les activités logico-mathématiques, rééducation orthophonique, n°199, 1999.

COLLOQUE

Troubles du langage, troubles des apprentissages, colloque national, Paris 27 janvier 2009.

ETUDE

Expertise collective: dyslexie, dysorthographie, dyscalculie, bilan des données scientifiques, 2006, INSERM.

ANNEXES

LYCEE GENERAL ET TECHNOLOGIQUE

Né le '1992
N° national :
DEMI-PENSIONNAIRE DANS L'ETABLISSEM

2A (33 élèves)
Professeur principal : M.

BULLETIN du 1er TRIMESTRE

Année 2007

Matières	Coef.	Moyenne				Appréciations
		Élève	Classe	-	+	
ED.PHYSIQUE & SPORT.	1,00	15,00	12,91	7,50	18,00	Trimestre satisfaisant. Bonne participation en EPS.
ESPAGNOL LV2	1,00	9,00	12,63	9,00	16,00	Trop d'absences. Aucun travail. C'est dommage car est capable...
FRANCAIS	1,00	6,80	10,94	6,80	17,50	
Écrit	1,00	6,80	10,94	6,80	17,50	Trop d'absences, en particulier à des devoirs et des contrôles annoncés, en dépit des avertissements répétés. Cela ne peut plus durer !
Oral	1,00					
HISTOIRE & GEOGRAPH.	1,00	9,00	10,21	5,00	18,00	Résultats décevants, a des capacités qu'il ne veut pas exploiter...Attention le retard pris est difficile à rattrapper !
MATHEMATIQUES	1,00	10,21	13,01	7,57	19,07	Résultats trop moyens. Il faut se ressaisir.
PHYSIQUE-CHIMIE	1,00	14,10	12,00	5,30	18,60	Bon trimestre . Travail sérieux et régulier . Continue !
SCIENCES VIE & TERRE	1,00	12,00	12,40	7,00	19,50	Ensemble satisfaisant, mais peut certainement mieux faire.
SC. ECONO.& SOCIALES	1,00		12,67	6,00	17,50	
MES. PHYS. INFORMATQ	1,00	4,00	14,03	4,00	19,00	constament à la limite de l'insolence durant le premier trimestre, a montré un interet certain au dernier cours. les résultats devraient suivre si il conserve cette attitude.
ANGLAIS LV1	1,00	0,67	10,23	0,67	18,60	Trimestre en tout point catastrophique : des absences, absolument aucun travail et une attitude plus que discutable. I a tout intérêt à changer et commencer son année scolaire.
ED.CIVIQ.JURIDIQ.SOC	1,00					Travail en cours ; le dossier et l'oral seront évalués au deuxième trimestre.
Moyennes générales		9,00	12,19			

Appréciation globale :

ésultats catastrophiques ! Trop peu de travail et d'investissement personnel et trop, eaucoup trop d'absences injustifiées ! Un changement radical s'impose de toute rgence..AVERTISSEMENT

Absences : 23 demi-journées
Retards : 5
Aucune punition Aucune sanction
Appréciation CPE :

Président du conseil de classe

Le développement de certains enfants se fait de manière hétérogène et provoque des difficultés d'apprentissage chez des enfants d'intelligence normale. Dans ce profil dysharmonique où les enfants ont développé de manière plus importante le versant verbal de la cognition au détriment du perceptif les troubles logico-mathématiques sont fréquents. Dans cette étude, nous avons vu dans un premier temps les particularités affectives, cognitives et comportementales qu'entraînait la dysharmonie cognitive ainsi que les différentes études réalisées à ce jour, concernant les troubles logico-mathématiques. Nous avons essayé par la suite d'établir les principales caractéristiques et troubles engendrés par l'association entre dysharmonie et dyscalculie afin de permettre une prise en charge la mieux adaptée.

Une analyse clinique de cinq enfants semble montrer des corrélations entre les différents troubles évoqués. La dysharmonie cognitive et les faibles compétences en mémoire de travail se retrouvent souvent associées chez les enfants et adolescents. Si leurs compétences verbales ont été plus développées que leurs compétences perceptives, certaines lacunes se font néanmoins dans la gestion de leur langage oral. Nous constatons que les difficultés d'accès à l'abstraction sont présentes chez ces enfants et adolescents et augmentent avec l'âge; leur pensée, même chez de grands adolescents ne dépasse pas le stade préformel selon Piaget. Si l'on ne peut parler de trouble du langage, il s'avère nécessaire de prendre en considération ces données lors de leur prise en charge, dans la mesure où la rééducation des troubles logico-mathématiques ne peut s'intègrer hors d'un cadre large des domaines du langage. En regroupant les données établies par les bilans orthophoniques et neuropsychologique et l'analyse clinique de ces enfants, nous tentons d'obtenir une meilleure compréhension de ces profils particuliers. La richesse de ce travail permet d'adapter la prise en charge orthophonique. Il est nécessaire de pouvoir connaître l'organisation de la pensée et du langage, notamment chez ces enfants dont on connaît l'hétérogénéité du développement cognitif, afin de pouvoir intégrer, en parallèle, une remédiation dans les troubles concernant le raisonnement logique.

Mots-clés: dysharmonie ; dyscalculie ; précocité intellectuelle ; QI verbal ; QI performance ; dyspraxie .